

UFFICIO CENTRALE BREVETTI

BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

N. 921871

Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione oggetto della domanda sotto specificata:

N. DOMANDA	ANNO
6758671	A

Cod. Prov.	CAMERA COMMERCIO	CODICI	DATA PRES. DOMANDA						B B	T B	P
			G	M	A	H	M				
1	TOPINO	21324	20	27	1	9	30				1

Don h

TITOLARE TORAY INDUSTRIES INC.
A CHUO KU TOKYO

TITOLO TESSUTO FELTRATO AD AGRI
PROCESSO DI FELTRATURA AGO ED
APPARECCHIATURA PER LA FABBRICA
ZIONE

PRIORITA GIAPPONE DOM. BREV. N. 14442 14443
DEL 20 FEBBRAIO 1970 E N. 61372 DEL
15 LUGLIO 1970

3 GIU. 1972

Roma, li _____

IL DIRETTORE

Avvertenze: 1° Il brevetto viene concesso senza preventivo esame della novità dell'invenzione.
2° La rivendicazione della priorità esplica effetto per le parti dell'invenzione che hanno formato oggetto del deposito estero al quale la rivendicazione stessa si riferisce.

DESCRIZIONE - dell'Invenzione Industriale dal titolo: 3233 I

"Tessuto feltrato ad aghi, processo di feltratura, ago ed apparecchiatura per la fabbricazione".

TORAY INDUSTRIES, INC., di nazionalità giapponese;

con sede in: 2, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku,

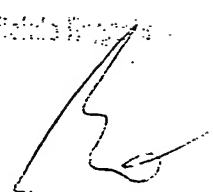
Tokyo. (Giappone)

Depositato il 20 FEB. 1971 al No. 67586 - A/ 71

La presente invenzione si riferisce ad un tessuto feltrato ad aghi caratterizzato da una struttura interna omogenea, ed al tessuto, al metodo, all'ago ed alla perforatrice ad aghi impiegata. Nel tessuto feltrato ad aghi almeno un 60% delle fibre che penetrano le altre fibre lo fanno individualmente od in qualità di gruppo composto da due a tre fibre.

Il tessuto feltrato ad aghi della presente invenzione può venire impiegato vantaggiosamente come base per cuoio artificiale e possiede altri usi che verranno descritti in seguito in maggior dettaglio.

Nella produzione di cuoio artificiale convenzionale, sino ad ora, come materiale di partenza è stato usato un tessuto feltrato perforato con aghi. Questi viene normalmente prodotto mediante punzonamento di un tessuto irregolare o di un tessuto ad infaldatura incrociata di fibre, servendosi di una perfo-



ratrice ad aghi nella quale su una tavola per aghi sono fissati aghi caratterizzati da un gran numero di dentelli o datati di dentelli di forte profondità, ed in cui gli aghi vengono spostati avanti ed indietro attraverso una massa o intreccio di fibre per punzonare alcune delle fibre attraverso altre.

In questo tessuto convenzionale perforato con aghi un gran numero di fibre vengono fatte penetrare mediante un singolo ago e, di conseguenza, la condizione finale delle fibre interne è decisamente casuale e non omogenea. Ne consegue che il tessuto convenzionale feltrato ad aghi può venire impiegato soltanto come materiale di partenza per manufatti tessili nei quali non sia richiesta una grande uniformità, come ad esempio nei tappeti o nelle coperte. Il tessuto convenzionale feltrato ad aghi non è affatto soddisfacente come materiale di partenza ad esempio, per cuoio artificiale di qualità elevata.

Come esempio specifico, quando un film poliuretano viene applicato alla superficie di un tessuto convenzionale feltrato ad aghi, allo scopo di ottenere cuoio artificiale con superficie zigrinata, le concavità e le convessità attribuibili alla non-uniformità del materiale di base sono evidenti sulla superficie zigrinata ogni qual volta venga appli

cata al cuoio artificiale una forza di trazione o di flessione. Questo è dovuto al fatto che ampi gruppi di fibre sono stati perforati dal dentello di un sin golo ago e che tutte queste fibre determinano una pe netrazione attraverso le altre fibre come gruppo am

pio. Le grandi masse di tali gruppi ampi provocano la formazione di irregolarità superficiali sul prodotto feltrato. In conseguenza, il cuoio artificiale convenzionale non è idoneo per l'impiego in calzature di alta qualità.

I carichi e le forze di trazione e di flessione vengono applicati al materiale grezzo in molti modi quando si fabbricano le calzature, e uno dei requisiti tecnici era rappresentato dalla necessità di un'eliminazione sostanzialmente completa delle concavità e delle convessità normalmente prodottesi sulla superficie del cuoio artificiale durante l'effettuazione della formatura e delle altre operazioni della fabbricazione delle calzature.

Una delle molte inefficaci contromisure proposte comprendeva il rivestimento di uno spesso strato poliuretano poroso sul materiale di base costituito dal tessuto feltrato ad aghi. Tuttavia lo spessore della pellicola gommosa è eccessivo e determina una mano gommosa; inoltre è difficile ottenere un prodot

to di qualità elevata. Quando viene raffrontata al cuoio naturale, quasi completamente costituito di ma teriale fibroso, la struttura e la mano del sostituto sono notevolmente scadenti. Inoltre, tenendo conto dell'elevato costo di produzione, il procedimento pro posto e la resa è decisamente bassa.

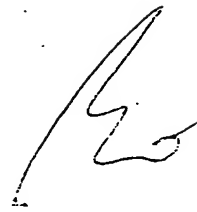
Secondo un altro metodo proposto, al materiale di base, costituito di tessuto feltrato ad aghi, si fa aderire del materiale tessile e si applica su questo un rivestimento di poliuretano poroso. Tuttavia, ol tre agli inconvenienti succitati, il prodotto è un cuoio artificiale di elevata anisotropia direziona le, eccessiva durezza, ed allungamento insufficiente, ed il cuoio artificiale ottenuto non può venire facilmente impiegato per la fabbricazione di calza-
ture. Inoltre le calzature risultanti non si adatta-
no bene alla forma del piede, ma determinano uno sfre-
gamento ed un'irritazione localizzata.

D'altra parte, esempi concreti di cuoio artifi-
ciale vellutato sono riportati alle pagg. 141 - 143
in "Science of New Industrial Materials" (feltro e
tessuto non tessuto). (pubblicato da Kanehara-Publishing
Co., Ltd.). Qui i rispettivi gruppi di fibre penetran-
ti sono costituiti di un numero notevolmente eleva-
to di fibre per ciascun gruppo ed il tessuto feltra

to ad aghi ottenuto è, nel suo insieme, costituito di fibre punzonate o penetranti in forma di gruppi locali. Questo tessuto feltrato ad aghi viene trattato con un legante e la superficie del tessuto feltrato ad aghi, trattato viene sottoposta ad un trattamento di brillantatura, tale che la peluria risultante si forma in faschi spessi individuali di fibre staccati l'uno dall'altro, e non dotati dell'aspetto o della qualità del buon cuoio vellutato.

La presente invenzione si riferisce a strati fibrosi feltrati ad aghi e risultano vantaggiosi per la produzione di cuoi artificiali dotati di una mano vellutata o di aspetto simile al velluto, e/o di un appretto del tipo a nabecola con superficie garzata uniforme, o per la produzione di cuoio artificiale caratterizzato da una superficie zigrinata di eccellente levigatezza superficiale. Un oggetto della presente invenzione consiste nel produrre un tessuto feltrato ad aghi dotato di una struttura uniforme di fibre penetranti, e capace di superare gli inconvenienti intrinseci nel tessuto convenzionale ad aghi impiegato come materiale di base per cuoio artificiale.

Secondo la prima invenzione, il tessuto feltrato ad aghi è caratterizzato dal fatto che almeno il 60% dei gruppi di fibre penetranti è costituito da 1 a



3 fibre, in altre parole da fibre individuali, da coppie di fibre, o da gruppi di 3 fibre.

L'invenzione si riferisce inoltre ad un ago per feltratura caratterizzato da un coefficiente di aggranciamento delle fibre inferiore a 3, e la cui lama ha un diametro di sezione trasversale laterale compreso tra 0,30 e 0,54 mm (preferibilmente tra 0,38 e 0,51 mm).

L'invenzione si riferisce inoltre ad un ago per feltratura in cui il modulo di strisciamento della fibra è inferiore a 3, e la sezione trasversale laterale della cui lama è sostanzialmente un triangolo regolare, mentre la sua altezza è compresa tra 0,28 e 0,61 mm, preferibilmente tra 0,35 e 0,56 mm.

Inoltre, la presente invenzione si riferisce ad un ago coniugato nel quale almeno due aghi per feltratura, ciascuno dotato preferibilmente di meno di 3 dentelli, sono uniti in maniera tale che la distanza tra le punte degli aghi sia compresa tra 300 e 5000 micron, preferibilmente tra 900 e 3500 micron.

La presente invenzione si riferisce inoltre ad una perforatrice ad aghi che sposta da due a venti aghi per feltratura in forma di singolo fascio di aghi attraverso i fori rispettivamente corrispondenti agli aghi, sistemati nelle piastre staccatrici e

nelle piastre di fondo, essendo la distanza tra la superficie esterna di detto fascio di aghi e la superficie laterale del corrispondente foro per gli aghi compresa tra 0,5 e 9 mm, preferibilmente tra 2 e 5 mm.

L'ago per feltratura della presente invenzione, come in precedenza descritto, può venire usato con vantaggio per formare un simile ago-coniugato, e questo ago-coniugato può venire vantaggiosamente impiegato nella perforatrice ad aghi.

La fig. 1 è uno schizzo della vista laterale di parte di un telaio convenzionale per aghi;

la fig. 2 è una vista laterale di un ago convenzionale;

la fig. 3 è una vista ingrandita del dentello dell'ago della fig. 2;

la fig. 4 è una vista verticale in sezione trasversale del tessuto convenzionale feltrato ad aghi, considerata secondo quanto indicato dalle linee e frecce IV-IV nella figura 1;

la fig. 5 è una vista in sezione trasversale del tessuto feltrato ad aghi, considerata secondo quanto indicato dalle linee e frecce V-V nella fig. 4;

la fig. 6 (da A a B) rappresenta diagrammi che mostrano varie configurazioni delle fibre punzonate ad a-

ghi nel tessuto convenzionale feltrato ad aghi;

la fig. 7 è un diagramma che mostra la condizione superficiale ottenuta quando il tessuto convenzionale feltrato ad aghi viene usato come materiale di base per cuoio artificiale;

la fig. 8 è un diagramma laterale in sezione trasversale che mostra un tessuto feltrato ad aghi secondo la presente invenzione;

la fig. 9 è una vista laterale del tessuto della fig. 8;

le figg. 10 (da A a C) sono diagrammi che mostrano varie situazioni delle fibre perforate ad aghi nel tessuto secondo la presente invenzione;

la fig. 11 è un diagramma che mostra la configurazione superficiale ottenuta quando un tessuto feltrato ad aghi secondo la presente invenzione viene trattato come materiale di base per cuoio artificiale;

la fig. 12 è una vista laterale in sezione trasversale di un tipico filamento "isole in un mare" preferibilmente presente nel tessuto feltrato ad aghi secondo la presente invenzione;

la fig. 13 è una sezione trasversale longitudinale del filamento mostrato nella fig. 12;

le figg. 14 e 15 sono sezioni trasversali late-

- 9 -
rali di altre realizzazioni dei filamenti del tipo
"isole in un mare";

la fig. 16 è un diagramma che mostra il dentel-
lo di un ago per illustrare il coefficiente d'aggan-
ciamento delle fibre in un ago;

le figg. 17 - 21 sono diagrammi che mostrano vi-
ste laterali di varie modificazioni dell'ago compo-
sito della presente invenzione;

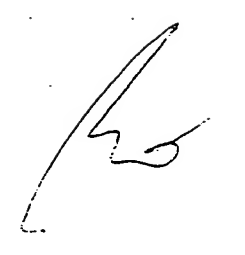
le figg. 22A - J sono diagrammi che mostrano se-
zioni trasversali laterali degli steli di varie mo-
difiche dell'ago composito della presente invenzione;

la fig. 23 è un diagramma che mostra, in proie-
zione laterale, una parte di un telaio per aghi do-
tato di aghi compositi secondo la presente invenzio-
ne;

le figg. 24 - 29 sono viste in sezione prese in
ternamente nei telai per la perforazione ad aghi do-
tati di aghi coniugati di vario tipo;

le figg. 30A - H sono diagrammi che mostrano le
piante di varie forme di fori per aghi forniti sulla
piastra staccatrice e sulla piastra di fondo del tela-
io per aghi quando si utilizza un ago composito di
questa invenzione;

la fig. 31 è un diagramma che mostra, in vista
laterale, una parte di un telaio per aghi secondo la



presente invenzione;

la fig. 32 è una pianta che mostra la disposizione dei gomiti degli aghi montati su una tavola per aghi di un telaio per aghi singolo;

le figg. 33 e 34 sono piante che mostrano disposizioni dei gomiti di aghi montati su una tavola per aghi di un telaio per aghi secondo la presente invenzione;

le figg. 35A-F sono piante che mostrano varie disposizioni di aghi e fori per gli aghi di una tavola per aghi in un telaio per aghi secondo la presente invenzione;

le figg. 36A e 36B sono diagrammi che mostrano in qual modo vengano realizzate due disposizioni di aghi in un telaio per aghi secondo la presente invenzione;

le figg. 37A e 37B sono diagrammi che mostrano le relazioni tra le posizioni dei gomiti e dei dentelli degli aghi rispettivi; la figura 37A mostra un ago convenzionale e la figura 37B mostra un ago secondo la presente invenzione;

le figg. 38A-C sono diagrammi che mostrano viste laterali di varie modifiche di un ago cieco usato in un telaio per aghi secondo la presente invenzione;

la fig. 39 è un grafico che mostra la relazione

tra il numero di aghi calcolato come $\text{fori della tavola per aghi per cm}^2$ e la densità apparente;

le figg. 40 - 45 sono viste prospettiche che mostrano varie forme di pezzi di connessione per aghi coniugati secondo questa invenzione; e

le figg. 46A-C sono viste in sezione trasversale di steli di aghi disposti in aghi coniugati.

Secondo il metodo convenzionale di produzione di un foglio fibroso perforato ad aghi, è stata impiegata una perforatrice ad aghi, ma la richiedente ha scoperto che questa non si adattava bene per la produzione di tessuti feltrati ad aghi in modo economico e con resa elevata.

La fig. 1 è un diagramma che mostra parte di una perforatrice ad aghi convenzionali; gli aghi per feltratura 2 sono impiantati sulla tavola per aghi 1, e sulla superficie superiore della tavola per aghi 1 è montata una tavola 3.

La tavola per aghi 1 e la tavola 3 sono unite e si muovono insieme su e giù sotto l'influenza del comando della macchina (non mostrato). Le teste degli aghi vengono mantenute tra le tavole 1 e 3, man mano che le tavole si spostano alternativamente nelle direzioni indicate dalle frecce (a) nella figura 1.

Una piastra staccatrice 5 ed una piastra di fon

do-6 possiedono fori per aghi 4 in posizione corrispondente ai rispettivi aghi 2, e il tessuto fibroso 7 viene trasferito da sinistra a destra (nella direzione mostrata dalle frecce (b) nella figura 1 tra la piastra staccatrice 5 e la piastra di fondo 6, e, mentre viene spostato tra detta piastra staccatrice 5 e la piastra di fondo 6, il tessuto fibroso 7 è sottoposto a perforazione ad aghi da parte degli aghi 2 che si muovono su e giù.

L'ago per feltratura 8 della fig. 2 è formato da un gomito 9, uno stelo 10, una lama intermedia 11, una lama 12 ed una punta 13. Sulla lama 12 vengono praticati i dentelli 14. La sezione trasversale laterale della lama 12 ha la forma di triangolo regolare (equilatero). Di norma su ciascun lato del triangolo sono presenti tre dentelli tra gli angoli rispettivi di detto triangolo, di conseguenza ciascun ago viene dotato di nove dentelli 14.

La fig. 3 è una vista ingrandita di un tipico dentello.

Quando l'ago si muove entro ed attraverso la massa delle fibre, alcune delle fibre 15 vengono agganciate dai dentelli 14 mentre gli aghi vengono spostati, e le fibre 15 vengono spostate nella direzione dello spessore del tessuto fibroso 7 e forzate a pe


netrare attraverso gli spazi tra le altre fibre del
l'intreccio fibroso 7.

Le fibre trasportate con detti aghi vengono deno-
minate fibre penetranti.

I dentelli convenzionali, che possono essere del
tipo a sollevamento o del tipo a non-sollevamento,
possiedono gole 16 profonde e ampie e, come mostra-
to nella fig. 3, la profondità di gola D, la lunghez-
za di gola L e l'angolo di taglio (alfa) vengono de-
finiti in modo tale che un gran numero di fibre 15
possa venire uncinato immediatamente con un singolo
dentello e con una perforazione dell'ago. In linea
generale all'incirca tra 5 e 16 fibre 15 vengono un-
cinate con un dentello 14.

La fig. 4 mostra la sezione trasversale vertica-
le di un tipico tessuto perforato ad aghi prodotto
servendosi di una perforatrice ad aghi convenziona-
le, come appena descritto.

Come risulta evidente dalle figg. 4 e 5, i rispet-
tivi gruppi 18 di fibre penetranti formati nel tes-
suto fibroso 17 con un ago, sono costituiti di un
numero estremamente elevato di fibre, e quando si os-
serva il tessuto feltrato ad aghi nel suo insieme,
è visibile la concentrazione locale delle fibre pe-
netranti.



Questo aspetto viene spiegato in maggior dettaglio servendosi, come esempio, di un gruppo di fibre aggrovigliate, vale a dire un gruppo delle fibre penetranti con un ago, come mostrato nelle figg. 6A-D, mentre la figura 7 mostra la condizione garzata di un prodotto ottenuto dalla situazione mostrata nelle figg. 4 e 5, in un prodotto immerso in una soluzione di un alto polimero elastico e la cui superficie venne successivamente brillantata.

Nella fig. 6, le linee tratteggiate superiore e inferiore 19 e 20 rappresentano le superfici superiore ed inferiore del tessuto feltrato ad aghi. La fig. 6A mostra in qual modo un gran numero di fibre 21 siano uncinata, incurvate e legate insieme dalla penetrazione dell'ago, attraverso lo spessore del feltro.

La fig. 6D mostra le condizioni secondo le quali, dopo aver completato la fase della fig. 6A, il fascio di fibre incurvatosi in conseguenza del meccanismo dell'ago, viene tagliato all'estremità incurvata del fascio o nelle sue vicinanze.

La fig. 6C mostra la condizione nella quale un gran numero di fibre 21 sono legate a varie profondità, ciascuna sotto forma di un gruppo locale di fibre, lungo lo spessore del feltro, mediante l'azio

ne di un ago dotato di molteplici dentelli.

La fig. 6D mostra la condizione nella quale, dopo che si è costituito lo stato mostrato nella fig. 6A, un tipico gruppo di fibre in fascio 18 viene proiettato attraverso ed oltre la superficie del feltro dal movimento dell'ago. Questo costituisce un esempio della perforazione ad aghi notevolmente scadente ottenuta secondo la tecnica precedente.

La fig. 7 mostra il tessuto feltrato ad aghi convenzionale trattato come base per cuoio artificiale. Un gran numero di fibre penetranti 21 è concentrato localmente come sinora descritto.

Come in precedenza descritto, quando sulla superficie del materiale di base del cuoio artificiale è fornito un film per produrre un cuoio artificiale dotato di superficie zigrinata, sulla superficie della zigrinatura, come sinora indicato, si formano con cavità e convessità attribuibili alla non-uniformità del materiale di base; il cuoio artificiale convenzionale non si adatta affatto per cuoio artificiale da impiegare in calzature di qualità elevata.

D'altra parte, il tessuto feltrato ad aghi della presente invenzione non presenta questi inconvenienti ed è eccellente per cuoio artificiale di qualità elevata.

Le descrizioni che seguono si riferiscono a forme specifiche del tessuto feltrato ad aghi di questa invenzione secondo i disegni allegati, e non le si deve intendere come limitanti lo scopo dell'invenzione, definito nelle rivendicazioni.

Nelle figg. 8 e 9 le fibre 31 sono filamenti uniti sostanzialmente nella stessa direzione prima di venire sottoposti alla perforazione ad aghi;

le fibre 32 vengono uncinata con un ago che si muove sostanzialmente in direzione perpendicolare al tessuto e penetrano sostanzialmente in direzione perpendicolare nel tessuto costituito da un gran numero di fibre 31. Preferibilmente, da 1 a 3 monofilamenti vengono afferrati da ciascun ago singolo e di conseguenza penetrano come gruppo costituito da 1 a 3 monofilamenti.

La fig. 9 è un diagramma che illustra la sezione trasversale laterale della realizzazione della fig. 8, e mostra che le fibre penetranti 32 messe in azione da un singolo ago si presentano in modo predominante come piccoli gruppi di 1, 2 o 3 filamenti inseriti come gruppi tra un gran numero di fibre penetrate 31.

Il numero di fibre che risultano inserite e penetrate con un singolo ago viene conteggiato secon-

do il metodo seguente.

Nelle figg. 10A, 10B e 10C, le linee tratteggiate superiore e inferiore 36 e 37 rappresentano le superfici superiore ed inferiore del tessuto feltrato ad aghi.

I casi nei quali si considera che i monofilamenti siano stati agganciati e forzati a penetrare ad opera di un ago sono i seguenti:

Il caso in cui entrambe le estremità di una fibra 33 siano quasi orizzontali sulla superficie del foglio o nelle sue vicinanze, come mostrato nella fig. 10A, e la fibra si estenda di traverso e sia ripiegata su se stessa all'interno del foglio;

Il caso in cui un'estremità della fibra 34 della fig. 10B sia collocata nella posizione indicata nella fig. 10A, ma possiede un'estremità 34 che termina nel foglio dopo essersi ripiegata su se stessa;

Il caso in cui un'estremità di una fibra 35 della fig. 10C sia collocata in qualche modo nella stessa posizione della fig. 10A, ma abbia un'estremità che termina nel foglio senza essersi ripiegata su se stessa;

Il caso in cui si presentino contemporaneamente due qualunque delle condizioni mostrate nelle figg. 10A, 10B e 10C;



Il caso in cui si verificano tutte le condizioni mostrate nelle figg. 10A, 10B e 10C.

Nel caso delle figg. 10A, B e C, il numero di fibre penetranti è considerato pari a 1; il numero di fibre nel gruppo di fibre penetranti formato da un ago è uguale ad uno.

Quando sono contemporaneamente presenti le condizioni mostrate nelle figg. 10A e 10B, o quando si verificano contemporaneamente le condizioni delle figg. 10A e 10C, o quando si verificano contemporaneamente le condizioni delle figg. 10B e 10C, e quando si hanno contemporaneamente le due condizioni mostrate dalla fig. 10A, o quando si hanno contemporaneamente due condizioni della fig. 10B, o quando si verificano contemporaneamente due condizioni della fig. 10C, il numero di fibre penetranti è considerato pari a due.

Inoltre quando si hanno contemporaneamente le condizioni delle figg. 10A, 10B e 10C, il numero di fibre penetranti è considerato pari a tre.

Nelle altre combinazioni il conteggio è effettuato secondo il metodo sopra descritto.

Si ricorderà che la figura 9 è un diagramma che mostra un tessuto feltrato ad aghi secondo questa invenzione, come mostrato nelle figg. 8 e 9, che è

stato trattato in un materiale di base per cuoio artificiale, e che il numero delle fibre penetranti 32 formate da un ago è compreso tra 1 e 3, e quindi la peluria del tessuto feltrato ad aghi di questa invenzione è notevolmente uniforme e non presenta le condizioni di garzatura concentrata localmente che si verificano nei prodotti convenzionali come quello mostrato nella fig. 7.

Il denaro della fibra da impiegare nella presente invenzione è di preferenza compreso tra circa 0,5 e 30, più preferibilmente tra circa 0,8 e 10.

La lunghezza di fibra della fibra da impiegare nella presente invenzione è preferibilmente compresa all'incirca tra 15 e 120 mm, più preferibilmente all'incirca tra 25 e 84 mm.

Per quanto riguarda il materiale grezzo della fibra di questa invenzione, si possono usare filamenti naturali o filamenti artificiali, ma, più in particolare, le caratteristiche vantaggiose della presente invenzione si possono ottenere con l'impiego di fibre artificiali il cui effetto feltrante è generalmente inferiore alle fibre naturali. Più in particolare sono specialmente preferibili filamenti del tipo "isole in un mare".

Un filamento del tipo "isole in un mare" è un

filamento costituito da due tipi di polimeri di elevato peso molecolare, quando si osserva la sezione trasversale laterale di un filamento simile, si nota che esiste una parte che costituisce il "mare", composta di uno di questi altopolimeri, e di "isole", costituite dall'altro polimero. Le rispettive "isole" sono disperse nel "mare" e la condizione della sezione trasversale laterale è continuamente la stessa lungo l'intero filamento. Un filamento del tipo "isole in un mare" con un numero di isole superiore a 10 è particolarmente preferito.

Tipici polimeri di alto peso molecolare per la formazione di dette "isole" comprendono poliamidi, poliesteri, poliolefine, poliacrilonitrilino o poliuretani e polimeri simili. Anche i copolimeri vengono usati con successo. Gli altopolimeri per la formazione del "mare" comprendono polistirene e suoi copolimeri, polimetacrilato di metile e suoi copolimeri, alcool polivinilico e simili.

La fig. 12 mostra la sezione trasversale laterale di una forma del filamento del tipo "isole in un mare", mentre la fig. 13 illustra la sua sezione trasversale longitudinale. Nelle figg. 12 e 13 il filamento 41 del tipo "isole in un mare" è composto di una zona 42 costituente il "mare" e di zone costituen

ti le "isole" comprendenti un gran numero di "isole"

43 disperse, in detta zona costituente il "mare" 42.

La suddetta situazione si ha sostanzialmente lungo

l'intero filamento come mostrato nella figura 13 e,

a questo riguardo, il filamento del tipo "isole in

un mare" di questa invenzione si diversifica dal fi

lamento ottenuto filando una miscela di due tipi di

polimeri, come generalmente noto agli esperti della

tecnica.

D'altra parte la fig. 14 è un diagramma che mo-

stra una "vista ingrandita" della sezione trasversale

laterale di una realizzazione di un altro filamento

di tipo "isole in un mare". Questa differisce da quel

la della figura 12 in quanto le isole 43 sono disper

se in modo relativamente più addensato nella zona co

stituente il "mare" 42 all'interno del filamento 41.

Nella figura 15 la porzione centrale 44 del fi-

lamento 41 è cava. Il numero 42 indica la zona costi

tuente il "mare", mentre 43 si riferisce alle "isole".

Il filamento del tipo "isole in un mare" della

figura 15 è particolarmente adatto per ridurre in mo

do considerevole la non-uniformità superficiale, si

mile ad una "buccia d'arancia", che appare nel fabbri

care calzature quando venga impiegato come materia-

le di base per cuoio artificiale.

penetranti il numero totale di filamenti del tipo "isole in un mare".

Nel produrre un tessuto feltrato ad aghi secondo questa invenzione si effettua una perforazione ad aghi usando un ago per feltratura caratterizzato da un diametro all'incirca compreso tra 0,30 e 0,54 mm, preferibilmente compreso all'incirca tra 0,38 e 0,51 mm, essendo la sezione trasversale laterale della lama circolare ed essendo il coefficiente d'agganciamento della fibra inferiore a 3, oppure servendosi di un ago per feltratura con sezione trasversale a forma di triangolo equilatero, in cui l'altezza del triangolo (distanza da ciascun vertice alla base opposta) è compresa all'incirca tra 0,28 e 0,61 mm, preferibilmente tra 0,35 e 0,56 mm.

L'espressione "coefficiente di agganciamento della fibra", nel senso usato in questa descrizione, si riferisce al numero di fibre uncinato da tutti i dentelli le cui estremità tagliate sono poste sulla lama ad una distanza non superiore a 8 mm dall'estremità tagliata del dentello più vicino alla punta di un singolo ago, come punto di partenza.

Questo aspetto viene spiegato dettagliatamente secondo i disegni.

La figura 16 è una vista ingrandita della lama

di un ago preferibilmente impiegato in questa invenzione. Tracciando una linea 54 dall'estremità 52 della parte tagliata del dentello 51 alla linea centrale 53, il numero di fibre comprese nella zona 55 all'interno dello spazio definito da detta linea 54 e dalla parete interna del dentello 51 rappresenta il "coefficiente di agganciamento delle fibre" di un dentello 51.

Di conseguenza, se sono presenti 3 dentelli, ciascuno con coefficiente d'agganciamento uguale a 1, sulla lama dell'ago, entro 8 mm dal dentello più vicino alla punta dell'ago come punto di partenza, il coefficiente d'agganciamento delle fibre di quell'ago vale 3.


Nella definizione di "coefficiente d'agganciamento delle fibre" l'angolo di 45 gradi viene scelto per vari motivi. Nell'effettuare la perforazione ad aghi, l'ago viene inserito nel tessuto fibroso a velocità considerevole. Come risultato di molti esperimenti la richiedente ha scoperto e dimostrato che ogni fibra esterna all'area 55 non prende parte all'effetto di aggrovigliamento dopo che lo spazio 55 definito da detta linea 54 a 45 gradi è stato riempito.

La distanza di 8 mm dal punto iniziale è stata scelta in quanto, quando le fibre vengono aggancia-

te su un dentello vicino alla punta dell'ago, diviene difficoltoso per un dentello localizzato distante dalla punta dell'ago uncinare le fibre, e la richiedente ha scoperto mediante molti esperimenti che i dentelli oltre gli 8 mm dal punto iniziale prendono ben poca parte all'operazione di perforazione ad aghi nel loro insieme.

Di conseguenza, nell'effettiva misura del coefficiente di agganciamento delle fibre nell'ago, un dentello la cui estremità tagliata sia posta ad una distanza compresa negli 8 mm dall'estremità tagliata del dentello più vicino alla punta dell'ago, viene lasciato com'è, mentre tutti gli altri dentelli vengono riempiti con metallo fuso o simili, il tessuto fibroso viene perforato ad aghi ed il numero di fibre nel tessuto feltrato ad aghi ottenuto (con un singolo ago) viene conteggiato secondo il metodo per il conteggio delle fibre intrecciate già spiegato riferendosi alla fig. 10.

Come risultato di un gran numero di esperimenti la richiedente ha stabilito che si può ottenere sostanzialmente lo stesso risultato misurando il coefficiente d'agganciamento delle fibre di un ago mediante effettuazione dell'operazione di perforazione ad aghi senza riempire gli altri dentelli con metallo



fuso, e quest'ultimo metodo può essere impiegato per semplicità.

- Per quanto riguarda la densità degli aghi da adottare quando si effettua la perforazione ad aghi impiegando l'ago sopra descritto, è preferibile una densità di aghi oscillante fra 200 e 12000.

Quando come materiale di base per cuoio artificiale si impiega un tessuto feltrato ad aghi secondo la presente invenzione, il tessuto feltrato ad aghi viene immerso in una soluzione di altopolimero elastico, coagulato e solidificato.

Come esempi di polimeri elastici di alto peso molecolare adatti allo scopo si dà la seguente lista:

poliuretano

gomma naturale

copolimero stirene-butadiene

copolimero acrilonitrile-butadiene

gomma neoprene, ecc.

Tra quelli elencati è preferibile il poliuretano.

L'altopolimero elastico viene usato in soluzione sciogliendolo in un solvente organico, ad esempio N,N-dimetilformamide, dimetilsolfossido, N,N-dimetilacetamide, N-metilpirrolidone, tetraidrofurano e trimetilfosfato, oppure disperdendolo in acqua.

La quantità preferibile è compresa tra circa 15

e 140% in peso di fase solida-rispetto al totale del tessuto fibroso. Il modulo primario di Young del polimero elastico di alto peso molecolare, misurato sotto forma di film secondo un processo a secco od un processo a umido, è preferibilmente compreso tra

0,09 e $3,0 \text{ Kg/mm}^2$, e più preferibilmente tra circa 0,09 e $1,7 \text{ kg/mm}^2$.

Quando si impiega poliuretano, dopo l'immersione in soluzione questi viene preferibilmente coagulato secondo il processo "a umido".

E' in particolare preferibile effettuare la coagulazione ad una temperatura oscillante all'incirca tra 0 e 40°C , più preferibilmente tra circa 10 e 35°C .

Quando la coagulazione è quasi terminata questa dovrebbe essere interrotta ed il solvente dovrebbe essere allontanato ad una temperatura compresa tra circa 75 e 98°C .

Quando si impiega il suddetto filamento del tipo "isole in un mare", dopo aver formato il tessuto feltrato ad aghi, la porzione costituente il "mare" può venire allontanata prima o dopo l'immersione in soluzione dell'altopolimero elastico.

D'altra parte, quando si impiega il tessuto feltrato ad aghi di questa invenzione, si prepara un materiale di base per cuoio artificiale caratterizzato

da una superficie molto levigata, al momento in cui il tessuto feltrato ad aghi, portato ad uno stato pseudoindurito con una soluzione di altopolimero elastico, viene sottoposto a trattamento di lucidatura.

Il risultante materiale di base per cuoio artificiale è molto utile come cuoio artificiale caratterizzato da una superficie zigrinata o da una superficie garzata.

In particolare, quando si impiega un filamento del tipo "isole in un mare", la superficie del materiale di base è molto simile alla struttura del cuoio naturale, il che rende possibile ottenere un cuoio artificiale tipo vellutato di elevata qualità mediante lucidatura.

In una perforatrice ad aghi la durabilità dell'ago viene prolungata usando un ago del tipo sinora descritto, poichè si riduce il carico applicato all'ago stesse. L'ago si incurva soltanto molto leggermente ed è quindi possibile effettuare un processo di perforazione molto regolare. E' possibile rendere le dimensioni della punzonatrice ad aghi maggiori man mano che si riduce il carico applicato alla perforatrice ad aghi. Dal momento che il carico viene ridotto, è possibile impiantare aghi sulla tavola per aghi con densità elevata in termini di aghi per uni-

tà di superficie.

Nell'effettuare la perforazione si riduce il taglio delle fibre. Non è necessario aumentare la profondità dei dentelli e di conseguenza gli aghi si possono ottenere facilmente.

Come sinora stabilito, l'ago coniugato viene usato con vantaggio nel produrre le fibre feltrate ad aghi della presente invenzione. Il termine "ago-coniugato" significa che almeno due aghi per feltratura, ciascuno dei quali preferibilmente con meno di 3 dentelli, sono uniti in modo tale che la distanza tra le punte degli aghi sia compresa tra circa 300 e 5000 micron e preferibilmente tra circa 900 e 3500 micron.

Nella perforatrice convenzionale ad aghi, come mostrato nella fig. 1, allo scopo di ottenere un'elevata efficacia nella perforazione, la densità degli aghi 2 della tavola per aghi 1 deve venire necessariamente aumentata ed è indispensabile aumentare il numero dei fori per gli aghi 4 della piastra di fondo 6 e della piastra staccatrice 5 in corrispondenza dei rispettivi aghi 2.

Tuttavia, da un punto di vista generale gli aghi, vengono incurvati quando si effettua la perforazione e, di conseguenza, il diametro dei fori degli a-



ghi deve essere regolato in modo da risultare molto superiore al diametro degli aghi stessi; ne consegue una limitazione riguardante la densità ed i fori degli aghi 4 di cui si deve tener conto nella piastra staccatrice 5 e nella piastra di fondo 6; quando la densità dei fori viene portata oltre il limite fissato, l'incurvatura delle piastra 5 e 6 diventa pronunciata.

D'altra parte, quando la densità di aghi della tavola per aghi 1 viene aumentata, la regolazione degli aghi diviene molto difficoltosa e questo è considerato un inconveniente.

Inoltre, nella perforatrice convenzionale ad aghi è fornito un numero di dentelli per ciascun ago molto elevato e di conseguenza si concentra un gran numero di fibre che è forzato a penetrare in un singolo punto nell'operazione di perforazione.

Il numero degli aghi per feltratura costituente un ago coniugato secondo la presente invenzione è preferibilmente compreso all'incirca tra 2 e 7 ed in particolare tra 2 e 4.

Tuttavia, quando la profondità dei dentelli è scelta entro l'intervallo in seguito descritto, si possono impiegare più di 8 aghi per feltratura.

Quando lo spazio interno tra le punte degli aghi

oltrepassa i 5000 micron, si osserva una marcata diminuzione dell'efficacia della perforazione ad aghi. Quando tale spazio scende al disotto dei 300 micron, l'effetto ottenuto coniugando un certo numero di aghi viene ridotto e sul tessuto feltrato ad aghi restano degli sgradevoli segni degli aghi stessi, mentre aumenta in modo notevole la rottura degli aghi.

La fig. 17 mostra un ago per feltratura coniugato; gli elementi 61 sono lame e gli elementi 62 sono dentelli.

Nell'ago per feltratura coniugato della fig. 17 tre aghi sono uniti in uno stelo 63 nella loro zona superiore; un ago "coniugato", nel senso usato nella descrizione di questa invenzione, è un ago caratterizzato da almeno due lame 61 su uno stelo 63.

La fig. 22B è un diagramma che mostra la sezione trasversale laterale lungo la linea A-A nella figura 17. 64 rappresenta la radice di ciascun ago e 63 è lo stelo formato con resina sintetica o metallo saldato per sostenere gli aghi e fissarli nella loro posizione.

E' naturalmente possibile fissare direttamente gli aghi mediante saldatura, nel caso di aghi i cui steli siano decisamente spessi.

La lama è dotata di dentelli 62 e le estremità

degli aghi sono in forma di punta a sfera, punta arrotondata o punta acuta.

Nell'ago per feltratura coniugato della presente invenzione la profondità della gola dei dentelli è compresa tra circa 20 e 100 micron, preferibilmente tra circa 20 e 65 micron, e, per quanto riguarda l'unione degli aghi, non è necessario unire gli aghi in parallelo; si può usare un angolo prefissato tale che l'angolo relativo sia ± 10 gradi.

Quando gli aghi sono uniti con un angolo prefissato, la situazione feltrata ad aghi delle fibre formate mediante perforazione diviene casuale e, considerando il desiderio di uniformità del feltro, si ottengono risultati preferiti.

D'altra parte è altresì preferibile che gli aghi siano uniti secondo un angolo predeterminato, dal punto di vista della velocità di produzione degli aghi per feltratura.

Inoltre l'unione degli aghi non è ristretta se vengono assicurate una durabilità ed una resistenza sufficienti all'ago coniugato per feltratura in modo che questi possa venire usato senza timore di rottura nel corso dell'operazione di perforazione.

Le figg. 18 - 20 sono diagrammi che mostrano varie realizzazioni nelle quali due aghi 65 vengono

associati con resina sintetica o metallo fuso (compresa la saldatura) per formare uno stelo, e la fig. 21 è un diagramma che mostra una realizzazione nella quale tre aghi 65 sono associati in modo simile per costituire uno stelo 63.

I rispettivi aghi coniugati per feltratura mostrati nelle figg. 17 - 21 hanno forme diverse del gomitto 66 e nei diagrammi delle figure 18 e 20 gli aghi coniugati per feltratura possiedono lame intermedie 67, che costituiscono una differenza rispetto alle realizzazioni precedenti.

Le figg. 22A-J sono sezioni laterali trasversali dello stelo 63 di varie forme di aghi coniugati per feltratura, e la disposizione degli aghi 64 viene spiegata considerando esempi nei quali sono presenti da 2 a 7 aghi.

La fig. 23 è un diagramma che mostra come gli aghi coniugati per feltratura vengano montati in una perforatrice ad aghi. Nella fig. 23, 71 rappresenta la parte ove è fissata la tavola per aghi che si muove su e giù; 72 è la tavola per aghi e 73 è un ago coniugato; 74 rappresenta la piastra staccatrice e 75 la piastra di fondo.

In altre parole un ago coniugato è fornito in corrispondenza di un foro nella tavola per aghi 72,



vale a dire il foro di un ago convenzionale, e non si richiede alcuna speciale variazione ad eccezione del fatto che il diametro dei fori della piastra per aghi convenzionale è più o meno aumentato.

Costituisce un'importante caratteristica il fatto che un gran numero di punte di aghi attraversino un foro della piastra staccatrice e della piastra di fondo.

La fig. 30 mostra varie realizzazioni della forma dei fori 76 e 77 presenti sulla piastra staccatrice 74 e sulla piastra di fondo 75. Nei casi più comuni la piastra dei fori è circolare.

Ogni ago è preferibilmente dotato di un dentello e, inoltre, sono preferiti dentelli che non aggancino un numero troppo grande di fibre, in particolare dentelli di piccola profondità.

Per quanto concerne lo spessore della lama, l'altezza della sua sezione trasversale dovrebbe essere preferibilmente compresa tra 0,28 e circa 0,66 mm, preferibilmente tra 0,28 e circa 0,61 mm, poichè la sezione trasversale generalmente ha forma di triangolo regolare equilatero.

Quando lo spessore della lama è compreso nei limiti suddetti è più preferibile usare una fibra che abbia da 0,5 circa a 30 denari, più preferibilmente

da 0,8 circa a 10 denari circa con un ago per feltratura coniugato.

A questo scopo, come sopra menzionato, la profondità di gola dei dentelli dovrebbe essere preferibilmente inferiore a 100 micron, o più preferibilmente

inferiore a 65 micron, in modo da poter conseguire una perforazione uniforme.

Nel caso più preferibile la direzione dei dentelli dell'ago dovrebbe essere perpendicolare alla direzione nella quale sono disposte le fibre del tessuto. E' inoltre preferibile localizzare i dentelli

all'esterno quando vi sono molti aghi a stretto contatto, onde avere una relazione rigorosa tra gli aghi.

Anche se la richiedente impiega lo stesso numero totale di dentelli (assumendo una forma dei dentelli

identica) su un ago per feltratura coniugato di que

sta invenzione nei confronti dell'impiego degli aghi convenzionali, le caratteristiche e gli effetti sono notevolmente diversi.

Ad esempio, quando si impiegano aghi per feltratura convenzionali, ciascuna delle fibre costituenti il feltro, vale a dire ciascuna delle fibre formanti il tessuto, viene spostata nella direzione longitudinale dai dentelli, dal momento che le fibre uncinata dai dentelli rispettivi sono concentrate in

un ago, mentre quanto si usa l'ago per feltratura coniugato dalla presente invenzione le fibre risultano disperse proprio in conseguenza del fatto che l'ago è coniugato e perciò non esiste quasi nessun pericolo che le fibre si concentrino in un solo foro; infatti un numero "n" di punte di aghi viene rispettivamente inserito in un numero "n" di punti diversi. Di conseguenza è possibile ottenere un feltro uniforme e perforato in modo eccellente.

Quando si impiega un ago per feltratura convenzionale, una lama deve ricevere la sollecitazione comunicata a ciascun dentello quando si effettua la perforazione; ma, quando si usa l'ago per feltratura coniugato dalla presente invenzione, la sollecitazione fornita viene dispersa poichè i dentelli sono suddivisi nelle lame rispettive e di conseguenza la frequenza degli incurvamenti o di rottura degli aghi può essere di gran lunga ridotta.

Gli aghi coniugati sono anche vantaggiosi perchè l'intero ago è spesso, quindi la rimozione degli aghi può essere realizzata con facilità.

Un ago coniugato viene unificato con materiale plastico, semplificando in tal modo la produzione dell'ago.

Quando si effettua la perforazione impiegando un

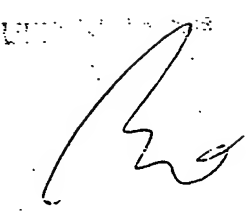
ago per feltratura coniugato della presente invenzione, l'efficienza della perforazione ad aghi è elevata in conseguenza del fatto che è grande il numero delle punte degli aghi, (o del fatto che l'ago viene inserito in condizioni che il tessuto risulta pressato).

L'ago della presente invenzione è efficace in particolare per la perforazione ad aghi di filamenti del tipo "isole in un mare" e, in particolare, quando il componente marino è un polimero di tipo vinilico, come polistirene, un copolimero di stirene ed acrilonitrile o un copolimero di stirene e metacrilato di metile.

La profondità e la posizione del dentello nell'ago della presente invenzione non hanno alcuna relazione con l'ago stesso e lo spessore della lama può essere diverso.

Quando un ago coniugato secondo la presente invenzione viene adattato per la prima perforazione nel caso in cui il maneggiamento di un foglio sia difficile, il feltro può venire legato con la prima perforazione in misura considerevole e si può migliorare l'efficacia della seconda perforazione e delle successive.

Quando si effettua una seconda perforazione dopo



aver avvolto il feltro sottoposto alla prima perforazione, oppure quando un feltro sottoposto alla prima perforazione viene usato insieme ad un altro feltro sovrapponendolo a questo, l'effetto della presente invenzione si osserva in modo notevole.

Di conseguenza, si può ridurre la condizione casuale del feltro ed è possibile migliorarne la qualità, e si può usare in modo efficace la perforatrice ad aghi secondo questa invenzione.

La fig. 24 mostra un telaio per perforazione ad aghi caratterizzato da due tavole per aghi 71, 71, ciascuna dotata di aghi coniugati 73, 73 con tre aghi. La piastra staccante 74 e la piastra di fondo 75 mantengono in posizione le fibre man mano che queste si muovono tra le due piastre ed entrambi i gruppi di tavole per aghi e gli aghi sono costretti a spostarsi entro e fuori le fibre feltrate; quando un gruppo di aghi è all'interno, l'altro gruppo è all'esterno. Gli aghi opposti si muovono attraverso fori opposti nelle tavole 74, 75.

Nella fig. 25, gli aghi coniugati sono sfalsati in modo che gli aghi di una tavola attraversino fori intervallati tra i fori penetrati dagli aghi dell'altra tavola per aghi 71.

La fig. 26 è identica alla figura 25, ad ecce-

zione del fatto che, come mostrato, un ago ad una sola lama si oppone a ciascun ago coniugato.

Nella fig. 27 la tavola per aghi superiore 71 possiede aghi coniugati costituiti da 3 lame di lunghezza variabile; la tavola per aghi opposta 71 possiede aghi coniugati costituiti di due lame di lunghezza variabile, essendo le lame di lunghezza minore disposte in opposizione alle lame di lunghezza maggiore dell'ago coniugato opposto.

Nella fig. 28 la disposizione è simile a quella della fig. 25, salvo il fatto che gli aghi sfalsati sono aghi ad una sola lama anzichè aghi coniugati e che le tavole per aghi non sono dotate di movimento alternativo; le piastre d'arresto delle fibre 74, 75 sono invece dotate di movimento alternativo verso e dalle tavole per aghi.

Nella fig. 29 la disposizione è essenzialmente identica a quella della fig. 27, ad eccezione del fatto che le lunghezze delle lame degli aghi sono uniformi e che le tavole per aghi non sono dotate di movimento alternativo; le piastre d'arresto delle fibre 74, 75 sono invece dotate di movimento alternativo verso e dalle tavole per aghi.

Nella perforatrice ad aghi la distanza tra il lato esterno del fascio di aghi e la superficie della

parete dei fori per gli aghi è compresa tra circa 2 e 5 mm. nel trasferire da 2 a 20 aghi per feltrato sotto forma di un raggruppamento unico attraverso i rispettivi fori per aghi inseriti in corrispondenza della piastra staccatrice^e/della piastra di fondo. Uno degli inconvenienti della perforatrice ad aghi convenzionale è rappresentato dal fatto che il ciclo della perforazione ad aghi è di circa 500 perforazioni/min in normali condizioni di lavoro, mentre il limite superiore è considerato pari a 1200 perforazioni/minuto.

Di conseguenza esiste una limitazione naturale, anche se si desiderasse un aumento della densità di perforazione.

Dopo un tentativo effettuato nella tecnica precedente per incrementare la densità di perforazione si notavano evidenti tracce degli aghi sul tessuto feltrato. Come conseguenza di un secondo e di un terzo tentativo un gran numero di fibre risultò concentrato nel penetrare in un singolo punto in conseguenza della penetrazione degli aghi, e quindi il tessuto feltrato assunse una struttura notevolmente non-uniforme.


In conseguenza di un quarto tentativo, la resistenza della piastra staccatrice e della piastra di

fondo ~~d~~iminui e si registrò una limitazione all'aumento della densità degli aghi. Risultò inoltre molto difficile riparare gli aghi e si incontrarono altri inconvenienti simili.

Di conseguenza la richiedente ha pensato di sviluppare una perforatrice ad aghi ~~s~~uettibile di produrre un tessuto feltrato ad aghi in modo preciso e tale da essere dotato di una struttura uniforme con resa elevata.

La perforatrice ad aghi descritta nei paragrafi successivi supera i problemi su menzionati.

Il telaio per la perforazione ad aghi delle fibre della fig. 31 rappresenta un telaio completamente nuovo, non mai raggiunto dalla tecnica precedente, ed è una perforatrice ad aghi caratterizzata da un gran numero di insiemi di fori ciascuno costituito di tre fori 84, 85 e 86 rispettivamente attraverso la tavola per aghi 81, la piastra staccatrice 82 e la piastra di fondo 83. Per ciascun foro 84 della tavola per aghi sono previsti da 2 a 20 aghi per feltratura 87. L'area della sezione trasversale dello stelo dell'ago coniugato è superiore all'area della sezione trasversale della lama. I fori 84 si adattano strettamente allo stelo in modo tale che tra le periferie dei fori 85 e 86 e gli aghi si stabilisca



uno spazio.

Nella fig. 31 per ciascuno foro 84 della tavola per aghi 81 sono presenti tre aghi per feltratura 87.

Il foro 85 inserito sulla piastra staccatrice, come indicato dal numero 82 nella fig. 31, non è costituito di tre fori ma di un foro singolo ed è degno di nota che detto foro sia di poco maggiore del foro della tecnica precedente.

In altre parole, il diametro del foro 85 non è "n" volte superiore al diametro del foro della tecnica precedente, ma bensì è di ben poco superiore al diametro del foro della tecnica precedente, ed è una caratteristica considerevole della realizzazione della fig. 31 il fatto che non sia necessario fornire un foro il cui diametro sia "n" volte superiore al diametro del foro della tecnica precedente.

Secondo la tecnica precedente, costituisce una pratica generale fornire un foro per aghi con un gioco sufficiente tra il foro per aghi e l'ago stesso. In considerazione della necessità di una tolleranza dovuta alla mancanza di precisione della lavorazione ed alla possibilità operativa di inserzione, nonché del gioco per la curvatura degli aghi, se non esiste una tolleranza nel diametro del foro per gli aghi non si ha alcun valore in pratica dal punto di vista

industriale. Tuttavia, secondo la presente invenzione, la richiedente ha scoperto che, quando più di "n" aghi vengono avvolti in un singolo fascio entro un foro, si può ottenere un valore industriale quasi "n" volte superiore semplicemente aumentando il diametro del foro di poco più del diametro del foro convenzionale.

D'altra parte non è necessario avere un numero di fori pari al numero degli aghi, ma la produzione della piastra staccatrice e della piastra di fondo può essere realizzata facilmente; come vantaggio considerevole nella piastra staccatrice e nella piastra di fondo si ha una resistenza sufficiente nonostante il pericolo previsto in conseguenza del radicale aumento del numero degli aghi.

La richiedente ha scoperto che quando un numero plurimo di aghi è impiantato strettamente sullo stelo, il valore pratico degli aghi può venire aumentato notevolmente, contrariamente al pericolo prevedibile che le fibre si intasino tra le lame in particolare durante e dopo la fase primaria della perforazione ad aghi su un tessuto di fibre.

L'ago per feltratura da impiegare nella presente invenzione ha uno stelo la cui area di sezione trasversale è superiore all'area della sezione tra-

sversale della lama.

In altre parole è preferibile che lo spessore dello stelo sia superiore a quello della lama.

E' preferibile che il valore del rapporto:

$$\frac{\text{spessore dello stelo}}{\text{spessore della lama}}$$
 sia superiore a 1, e più in particolare è preferibile che il numero di aghi da impiantare in un foro sia superiore a 1.

Il motivo di ciò consiste nel fatto che si può in tal modo impedire la formazione di un flusso di fibre aggrovigliate sotto forma di fasci locali, ottenendo così una struttura feltrata uniforme.

E' altresì preferibile che la profondità di gola dei dentelli dell'ago per feltratura sia all'incirca compresa tra 20 e 70 micron, e più in particolare tra 20 e 55 micron quando il numero degli aghi da inserire in un fascio è superiore a tre.

Quando la profondità di gola è troppo grande, gli aghi si incurvano più facilmente e si può avere un flusso di fibre aggrovigliate sotto forma di fasci, con conseguenza diminuzione della levigatezza superficiale del feltro. Inoltre divengono pronunciate le tracce degli aghi e le irregolarità della perforazione, e, di conseguenza, non è preferibile che la profondità di gola sia troppo grande. D'altra parte, se la


profondità di gola è troppo piccola, l'effetto della perforazione ad aghi diventa scadente.

Per quanto riguarda gli spessore degli aghi si usano di preferenza degli aghi i cui numeri JIS siano compresi tra il No. 28 ed il No. 46 e, più prefe-

ribilmente, tra il No. 34 ed il No. 44.

Quando il numero di aghi da inserire in un foro della tavola per aghi è superiore a 20, il tessuto viene pressato a concentrazione troppo elevata e quindi il flusso delle fibre può assumere una forma a fascio ed è possibile la produzione di un feltro la cui struttura interstrato risulta non uniforme. Al contempo le tracce degli aghi diventano troppo evidenti. Inoltre, quando in un foro sono inseriti un gran numero di aghi, diventa insufficiente la fissazione degli aghi stessi. Ne consegue che non è preferibile inserire più di 20 aghi in un foro della tavola per aghi.

E' preferibile che la distanza degli aghi tra la periferia esterna del foro quando l'ago viene inserito più profondamente, vale a dire l'intervallo tra gli aghi periferici riuniti con gli steli a contatto l'uno con l'altro e la piastra staccatrice, come pure la piastra di fondo, sia all'incirca compreso tra 0,5 e 9 mm, e preferibilmente tra 2 e 5 mm, e più



preferibilmente tra 2,5 e 4 mm.

Nel caso summenzionato, quando la distanza è inferiore a 0,5 mm, l'operazione di fissaggio degli aghi sulla tavola per aghi diviene difficoltosa e, quando gli aghi si incurvano leggermente, facilmente si rompono. Quando la distanza supera i 9 mm, è difficile aumentare la densità degli aghi e si abbassa la resistenza delle piastre rispettive; al contempo le fibre tendono ad accumularsi tra gli aghi nel corso della fase primaria della perforazione ad aghi, rendendo difficile produrre una superficie del feltro di aspetto levigato e gradevole. Nello stesso tempo l'efficienza della perforazione probabilmente subisce un abbassamento. Ne consegue che non è preferibile rendere la distanza superiore a 9 mm.

Secondo la presente invenzione è importante il modo di inserimento o disposizione degli aghi per feltatura sulla tavola per aghi.

Nella fig. 32 la disposizione degli aghi 92 della tecnica precedente è tale che gli aghi vengono inseriti sulla piastra per aghi 93 del telaio convenzionale per perforazione ad aghi di una fibra. I gomiti 91 degli aghi sono osservati dalle loro estremità.

D'altra parte le figg. 33 e 34 mostrano la dispo-

sizione del gomito 95 della tavola per aghi 94 nel telaio per aghi della presente invenzione. Nella figura 33 è mostrata una realizzazione con tre aghi. Nella fig. 34 è illustrata una realizzazione nella quale sette aghi sono inseriti in un solo stelo.

Nella fig. 34 il gomito dell'ago centrale non viene mostrato, ed il motivo è qui di seguito spiegato.

La configurazione degli aghi sulla tavola per aghi nella perforatrice ad aghi della presente invenzione viene spiegata nei paragrafi successivi secondo la fig. 35.

La fig. 35 è un diagramma che mostra la relazione tra il foro per aghi 84, osservato lungo la linea XXXV-XXXV della fig. 31, e l'ago 87, vale a dire il modo in cui gli aghi sono sistemati sulla tavola per aghi.

La fig. 35A mostra la disposizione di tre aghi e la fig. 35B mostra una disposizione di sette aghi in uno stelo comune.

Le disposizioni di tre e sette aghi sono le realizzazioni più preferite della presente invenzione. Oltre a ciò nelle figg. 35C, 35D, 35E e 35F sono mostrate le disposizioni di quattro aghi, sei aghi, due aghi, e undici aghi; anche queste sono realizzazioni preferite della presente invenzione.

Nella fig. 35A tre aghi 87, 88 e 89 sono impiantati con densità massima. Le figg. 35B-35F mostrano realizzazioni simili, mentre le realizzazioni delle figg. 35A e 35B sono le più preferibili dal momento che gli aghi sono fissati in modo eccellente.

Nei casi illustrati mostrati dalle figg. 35D e 35F è necessario fornire aghi di spessore differente.

E' sottinteso che secondo la presente invenzione è possibile fornire aghi di spessore lunghezza diversa, e che è possibile impiantare numeri diversi di aghi per i rispettivi fori per aghi.

Il foro 84 della tavola per aghi non deve necessariamente essere circolare, ma può avere forma rettangolare, a fenditura, ovale o può essere petali-forme.

Inoltre, secondo la presente invenzione, è possibile impiantare aghi usando aghi ciechi insieme agli altri aghi, come spiegato in seguito.

Nei casi mostrati dalle figg. 35B, 35D e 35F, l'ago cieco gioca un ruolo importante e, in particolare, ha una relazione importante nei confronti del gomito.

L'ago per feltratura e la disposizione di detto ago per feltratura sulla tavola per aghi nella perforatrice ad aghi della presente invenzione vengono

ora spiegati più dettagliatamente nei paragrafi che seguono.

Per convenienza si fa riferimento ad uno dei dentelli, ma le stesse considerazioni sono valide per un ago dotato di un numero plurimo di dentelli.

Come mostrato nella fig. 35A, quando sono impiantati tre aghi la disposizione degli aghi con un gomito non è sempre identica.

Le figg. 36A e 36B illustrano la disposizione di tre aghi nei quali la relazione tra il gomito degli aghi e la direzione dei dentelli viene osservata dalle estremità degli aghi.

Il numero 95 nei diagrammi delle figg. 36A e 36B indica il gomito, mentre il circolo tratteggiato 84 indica il foro nella tavola per aghi. Il circolo 97 rappresenta lo stelo e 98 la lama.

Le figg. 36A e 36B mostrano realizzazioni nelle quali sono impiantati tre aghi, aventi però diverse direzioni dei gomiti.

Questo può venire determinato mediante la direzione della quale sono orientati i dentelli.

Secondo i risultati ottenuti dalla richiedente della presente invenzione, quando un numero plurimo di aghi, ciascuno dotato di un dentello, viene impiantato riunendoli in un fascio, il rendimento del



la perforazione è elevato quando tutti i dentelli sono rivolti verso l'esterno, risultando in una tendenza alla produzione di un feltro uniforme.

Quasi tutti gli aghi per feltratura commercialmente disponibili sul mercato sono di tipo standard, come mostrato nella fig. 37A nella quale le direzioni delle rispettive punte delle sezioni triangolari della lama (denominata lama di tipo standard) sono quelle mostrate nella fig. 37A. La realizzazione della fig. 37B non è di questo tipo.

Quando l'estremità dell'ago è diretta verso l'occhio dell'osservatore, e quando l'ago viene osservato dall'alto esso appare come mostrato nella fig. 37A.

Quando l'asse dell'ago viene considerato come fulcro e si assume come 0 gradi la direzione del gomito, le direzioni degli angoli rispettivi della sezione trasversale triangolare della lama sono 60 gradi, 300 gradi e 180 gradi, e in generale vengono indicate come prima fila, seconda fila e terza fila.

Nell'ago convenzionale, quando è fornito un solo dentello, detto dentello è presente sulla prima o sulla seconda fila, ma nella maggior parte dei casi il dentello è presente sulla terza fila.

Quando l'ago è impiantato volgendo il gomito come mostrato nella fig. 33 o 34, tutti i dentelli so

no rivolti verso l'interno.

Di conseguenza, allo scopo di rivolgere il dentello verso l'esterno, è necessario impiantare l'ago in modo tale che l'ago con il dentello sulla seconda fila sia leggermente ritorto come mostrato nella figura 26A, e la richiedente ha scoperto ciò che per la prima volta come risultato delle ricerche condotte nella presente invenzione.

Dal punto di vista summenzionato l'ago costituito del gomito mostrato nella fig. 37B e la lama sono importanti.

Infatti, quando la direzione del dentello è rivolta nella stessa direzione del gomito, vale a dire 0° , il dentello può essere rivolto verso l'esterno in tutti i casi, come mostrato nella fig. 33, 34 e 35.

Quando il dentello è rivolto nella direzione di 0° nella fig. 36B come sopra indicato, non è necessario impiantare l'ago nella posizione ritorta mostrata nella fig. 36A.

In questo senso l'ago del tipo della fig. 37B rappresenta il più adatto ago per feltatura nel realizzare il metodo della presente invenzione, e inoltre si tratta decisamente di un ago nuovo, non comparabile con gli aghi convenzionali.

L'ago per feltratura con bassa profondità di gola, dotato di basso coefficiente d'agganciamento delle fibre, è molto efficace in considerazione del fatto che il feltro contenuto ha uniformità per quanto riguarda la perforazione delle fibre; il motivo di questo fenomeno risiede nel fatto che le fibre non vengono agganciate in forma di fasci ampi.

Quando si impiega un ago per feltratura dotato di un certo numero di dentelli, o quando questi ha dentelli ampi, un gran numero di fibre viene raccolto nello stesso foro per aghi sotto forma di fasci; di conseguenza è impossibile produrre una struttura perforata ad aghi uniforme ed eccellente nel feltro.

Da questo punto di vista è preferibile che la distanza tra i dentelli dell'ago sia la massima possibile, come è il caso della presente invenzione.

Quando si raffronta un primo caso in cui l'ago abbia un dentello sulla terza fila, come mostrato nella fig. 33, ed un secondo caso in cui l'ago abbia un dentello nella posizione di 0° e mostrato come nella fig. 33, la distanza tra i dentelli è superiore in questo secondo caso. La disposizione del secondo caso è di alto rendimento e non si hanno formazioni locali di fasci; il rendimento della perforazione è superiore nel secondo caso, come in pre-

cedenza menzionato.

La fig. 38 è una vista laterale di un ago cieco 90 che è utile nella presente invenzione. Un ago cieco, secondo il significato del termine usato in questa invenzione, è un ago per feltratura convenzionale privo di lama e privo altresì di porzioni a lama intermedie. In altre parole, nell'ago per feltratura convenzionale mostrato nella fig. 2, la lama intermedia 11 e la lama 12 non sono presenti in un ago cieco.

El. Cino Fig. 38A mostra un ago cieco ottenuto da un ago convenzionale, la fig. 38B mostra un ago cieco del tipo a spina, e del tipo a T, mentre la fig. 38C illustra un ago cieco del tipo a spina il cui stelo 99 ha uno spessore insolitamente elevato.

La caratteristica dell'ago cieco della fig. 38A è rappresentata dal fatto che può venire usato con efficacia un ago difertoso la cui lama si sia spezzata.

L'ago cieco della fig. 38B è efficace come ago centrale, ad esempio nel caso della fig. 35B.

Naturalmente, nel caso della fig. 35B, se si impiega lo stesso ago non è necessario usare un ago cieco del tipo mostrato nella fig. 38B quando la piastra con i fori è dotata di sei aghi sulla sua periferia.

feria esterna, con un ago piantato in posizione centrale.

L'ago cieco non ha alcuna lama con dentelli e di conseguenza non prende direttamente parte alla perforazione.

Tuttavia, come mostrato nella fig. 35, quando un numero plurimo di aghi viene riunito in un fascio ed inserito in un foro, la fissazione degli aghi può essere resa stabile collocando un ago cieco nel punto centrale ed al contempo, come effetto secondario, ~~l'ago cieco può svolgere un ruolo di impedimento della~~ formazione di un flusso di fibre perforate con gli aghi sotto forma di fascio, quando si effettua la perforazione ad aghi.

E' preferibile che l'ago per feltratura venga inserito perpendicolarmente ed uniformemente rispetto alla direzione di spostamento del feltro.

Si preferisce quindi fornire l'ago per feltratura in forma di fessura, con disposizione a una fila o con disposizione rettangolare, perpendicolarmente alla direzione di spostamento del feltro, piuttosto che con sezione trasversale circolare.

E' preferibile riunire il fascio di aghi in modo tale che questi possono venire disposti in direzione laterale nel modo più uniforme possibile uti-

lizzando l'ago cieco nel modo più efficace possibile anche nel caso di un foro per aghi di tipo circolare.

Per quanto riguarda le fibre da usare nella pratica della presente invenzione, si possono impiegare nella presente invenzione poliesteri, poliamidi, polipropileni e fibre sintetiche simili di tipo convenzionale ordinario o fortemente restringibile, oppure ancora fibre naturali come cotone, lana o raion. Oltre a questi elencati si usa preferibilmente nella pratica di questa invenzione il suddetto filamento del tipo "isolé in un mare".

Le fibre sopra menzionate sono ottenute in forma di intreccio di fibre mediante una tipica cardatrice o infaldatrice incrociata ed il tessuto fibroso viene sottoposto all'azione di perforazione ad aghi usando una perforatrice ad aghi della presente invenzione.

Nell'effettuare la perforazione ad aghi servendosi della perforatrice ad aghi della presente invenzione, quando il numero di aghi da impiantare sulla tavola per aghi è elevato, o quando il numero di perforazioni è piccolo, il feltro assume una struttura non uniforme, ma quando il numero di perforazioni viene aumentato, la struttura del feltro diviene uniforme.

Di conseguenza le condizioni per la perforazione ad aghi sono di una densità di aghi pari a $1500/\text{cm}^2$ o più, o più preferibilmente oltre $3000/\text{cm}^2$.

D'altra parte la perforazione ad aghi dovrebbe essere effettuata con un gran numero di aghi dopo aver realizzato la perforazione ad aghi con un numero di aghi inferiori, ottenendo in tal modo una struttura uniformemente perforata.

D'altra parte quando si effettua una perforazione di finissaggio con un numero inferiore di aghi si può ottenere lo stesso effetto.

La superficie feltrata di un tessuto ad aghi ottenuto usando un telaio per perforazione ad aghi della presente invenzione è eccellentemente uniforme e quindi è preferibile per ottenere pezzi per la fabbricazione successiva.


Gli effetti e gli aspetti degli aghi disposti in numero plurimo di aghi da inserire su un foro della tavola per aghi nella perforatrice ad aghi e gli aghi convenzionali ciascuno dotato di un dentello sono notevolmente diversi anche se il numero totale dei dentelli può essere identico.

Ad esempio, (a) secondo la presente invenzione, un numero plurimo di estremità di aghi viene inserito in punti rispettivamente diversi del tessuto fi-

broso e quindi si può ottenere un feltro con struttura perforata più uniforme rispetto alla tecnica precedente, (b) secondo la tecnica precedente la sollecitazione applicata al momento della perforazione viene applicata ad una lama, ma secondo la presente

invenzione la sollecitazione viene dispersa in una pluralità di lame e vengono ridotte in modo significativo le rotture degli aghi e l'incurvamento degli aghi, (c) se un ago dovesse rompersi è possibile sostituire il solo ago spezzato e se si dovesse rompere la lama questa potrebbe essere impiegata come ago cieco; (d) il rendimento della perforazione ad aghi è elevato in conseguenza del fatto che è grande il numero di estremità degli aghi al momento della perforazione, e (e) la perforatrice ad aghi della presente invenzione è particolarmente efficace per perforare ad aghi un tessuto costituito dal suddetto filamento del tipo "isole in un mare", e, in particolare, la perforatrice ad aghi è efficace quando il costituente marino è formato da polimero di tipo vinilico, come polistirene, copolimero di stirene e acrilonitrile; o copolimero di stirene e metacrilato di metile.

Gli esempi seguenti servono ad illustrare ulteriormente la presente invenzione.



ESEMPIO 1

Una crettatura da 6 a 4 piegheature per cm venne applicata ad un filamento del tipo "isole in un mare" di 4,5 denari, caratterizzato da costituenti insulari formati di polietilene tereftalato (in numero di 16) e da un costituente marino formato di polistirene (preparato aggiungendo glicole polietilenico), con un rapporto tra costituente marino e costituenti insulari di 50:50 e tagliando il filamento in fiocchi di 49 mm. Il fiocco così ottenuto venne sottoposto ad apertura ed il fiocco aperto venne inviato ad una cardatrice ed ottenuto quindi in un tessuto fogliiforme usando una infaldatrice incrociata.

L'intreccio a forma di foglio così ottenuto venne sottoposto ad un'operazione di perforazione ad aghi e successivamente finito in un feltro o tessuto per stuoie perforato ad aghi.

L'ago usato in questo esempio aveva un dentello ed il dentello dell'ago era caratterizzato da una lama con altezza in sezione trasversale pari a $0,4826 \pm 0,0254$ mm; questi venne trattato con una lima a taglio dolce in modo che l'ago fosse in grado di agganciare in media una fibra, ed il feltro così ottenuto aveva una struttura costituita in media da una fibra o un flusso di fibre perforate.

La conferma del coefficiente d'agganciamento delle fibre dell'ago venne effettuata pressando il tessuto con una rete metallica grossa ed inserendo profondamente l'ago 20 volte nei diversi occhielli della rete nella perforazione.

A scopo di confronto si impiegarono tre tipi di aghi e la perforazione ad aghi venne effettuata su un tessuto costituito dagli stessi filamenti di prima del tipo "isole in un mare", ottenendo tre feltri A, B e C.

A: l'ago con 9 dentelli e l'altezza della sezione trasversale del triangolo furono identici in questo esempio; l'ago aveva la capacità di agganciare più di 15 fibre in ogni inserimento (l'ago corrisponde all'ago \neq 40 commercialmente disponibile).

B: l'ago con un dentello ed una lama di altezza di sezione trasversale pari a $0,65 \pm 0,01$ mm, aveva la capacità di agganciare da 8 a 14 fibre dello stesso tipo.

C: L'ago di B venne trattato in modo da poter agganciare soltanto da 1 a 3 fibre per ogni inserimento nel tessuto.

Il tessuto fibroso venne perforato in maniera sufficiente a far sì che la densità apparente del feltro fosse superiore a $0,15 \text{ gr/cm}^3$; il prodotto del-

la presente invenzione richiese almeno 5000 perforazioni per cm^2 (numero di perforazioni). Nel caso del feltro A fu necessario un numero di perforazioni almeno pari a $800/\text{cm}^2$, mentre nel caso del feltro B si richiese un numero di perforazioni, di almeno $1200/\text{cm}^2$.

Quando i feltri risultanti vennero raffrontati, nel caso del feltro B e del feltro C erano decisamente evidenti tracce degli aghi e la richiedente ha scoperto che quando l'ago è troppo spesso è impossibile ottenere un feltro eccellente anche se sull'ago si ha un solo dentello ed il coefficiente di aggancio delle fibre è basso.

Nel caso del feltro A, le tracce degli aghi erano inferiori a quelle del feltro C ma, dal momento che il numero di fibre da inserire era superiore, e quindi maggiore di tre fibre perforate, i gruppi delle fibre costituiti di un flusso di fibre sono evidenti sulla superficie del feltro e quindi il feltro A non era un prodotto eccellente.

I rispettivi feltri vennero immersi in acqua bollente in eccesso alla temperatura di 98°C per effettuare la bozzima, e successivamente si aggiunse il 15% di carbossimetilcellulosa (rispetto alla percentuale in peso della fibra), effettuando in tal modo la bozzima.

Dopo aver essiccato i feltri trattati, la parte marina dei filamenti del tipo "isole in un mare" costituenti i feltri venne rimossa usando percloroetilene, e quindi i feltri furono nuovamente essiccati, saturando quindi nei feltri il 75% di una soluzione poliuretanica (con modulo primario di Young pari a $0,213 \text{ kg/cm}^2$ quando la soluzione viene ottenuta in un film mediante formatura a umido) rispetto a 100 parti in peso della parte insulare, e quindi venne coagulato a 20°C e, quando la coagulazione era quasi terminata nel periodo di 30 minuti, i feltri vennero versati in acqua calda effettuando nuovamente una spremitura ed un altro trattamento con acqua calda. Successivamente entrambi i lati dei feltri vennero lucidati con carta smerigliata quindi ciascuno dei feltri venne diviso in due e le superfici vennero raffrontate.

Nel caso del feltro di controllo A, la peluria vicina a quella della pelle di base, o vale a dire il cuoio artificiale di tipo vellutato, aveva una struttura tale che i peli di flusso di fibre si trovavano in gruppo. Nel caso del feltro di controllo B, la linea e le concavità e convessità corrispondenti alle tracce degli aghi erano visibili sulle superfici oltre al gruppo dei peli dei feltri A, e il feltro di

controllò. B'era g'andi peggiore.

"Nel caso del feltro di controllo C, il raggrup-
pamento di peli dei flussi di fibre era minore e ab-
bastanza buono, ma si produssero visibili linee e con-
vessità e concavità corrispondenti alle tracce degli
aghi.

Raffrontato ai suddetti controlli il feltro pro-
dotto secondo le condizioni della presente invenzio-
ne aveva una superficie regolare con soltanto un pic-
colo numero di flussi di fibre raggruppate ed il fel-
tro era un tipo artificiale di tipo ~~del tipo~~
simile al tipo a nubescola; raffrontato ai prodot-
ti di controllo, ~~il tipo~~ della superficie era mercel-
mente anche se sottoposto a ~~fu il tipo~~

ESEMPIO 2

Vennero impiegati gli stessi filamenti di tipo "isole in un mare" dell'esempio 1, salvo il fatto che la finenza dei filamenti era 2,1 denari, che la zona insulare era costituita di polietilene tereftalato contenente 4,5 moli % di acido isoftalico e 5 moli % di acido ftalico, e che la zona marina era composta di polistirene aggiunto di glicole polietilenico, con restringimento in acqua bollente di circa il 35%. I filamenti vennero lavorati su un apritoio e quindi passati attraverso una cardatrice per venire ot-

tenuti in forma di intreccio con un'infaldatrice in crociata.

Il tessuto così ottenuto venne trattato su una perforatrice ad aghi fornita di un ago che venne trattato in modo da agganciare da 1 a 2 fibre (coefficiente d'agganciamento delle fibre $C = 1,3$) e ottenuto in un feltro perforato con meno di 2 fibre intrecciate e flussi di fibre intrecciate.

D'altra parte venne preparato un feltro di controllo usando un ago il cui dentello era in grado di agganciare più di 3 fibre in media.

I feltri così ottenuti vennero trattati nello stesso modo dell'esempio 1 e si ottennero così i prodotti finali.

La principale differenza tra i prodotti dell'esempio 1 ed i prodotti dell'esempio 2 consisteva nel fatto che tutti i prodotti dell'esempio 2 risultarono fortemente ristretti e solidificati nel corso del trattamento per la stabilizzazione della forma mediante acqua bollente.

Le fibre dei feltri vennero fissate man mano che si formavano in una struttura particolare, tale che le fibre non potevano venire spostate e quindi si presentavano dure come tavole.

Come risultato la densità delle fibre e gli al-

tri fattori vennero migliorati nell'insieme, ma, quando i prodotti della presente invenzione vennero confrontati con i prodotti di controllo, risultò evidente una notevole differenza tra il prodotto della presente invenzione nell'esempio 1 e i controlli dell'esempio 1.

ESEMPIO 3.

Si impiegarono filamenti del tipo "isole in un mare" con una finezza di 3,5 denari, una lunghezza di fibra di 51 cm ed un numero di pieghettature compreso tra 4 e 6 pieghettature per cm. Questi filamenti non erano stati sottoposti ad alcun trattamento termico. La parte insulare era costituita di 30 parti di polietilene tereftalato (numero di isole = 18), la parte marina era composta di 70 parti di polistirene (aggiunto di glicole polietilenico). I filamenti vennero trattati con una cardatrice e si ottenne un intreccio con una infaldatrice incrociata. Successivamente, allo stesso modo dell'esempio 1, il dentello venne lavorato in modo che il coefficiente di agganciamento delle fibre, C, fosse compreso tra 1 e 2, e pari a 1,4 in media. Si effettuarono 5600/cm² perforazioni ad aghi e si ottenne un feltro perforato con meno di 2 fibre perforate per gruppo. Dopo aver ristretto il feltro con acqua bollente


te, questi venne essiccato (in questo caso si poté osservare quasi la stessa restringibilità, intorno al 35-45%, anche dopo un trattamento di restringimento termico a secco) e quindi venne trattato con una soluzione di alcool polivinilico all'1,2% parzialmente saponificato, ed infine il feltro trattato venne spremuto ed essiccato come feltro al 10%.

Dopo essere stato essiccato, il feltro venne trattato con tricloroetilene per allontanare la parte marina e quindi il feltro venne passato attraverso una macchina per spremerlo e lavarlo ancora, ed infine essiccato.

Il feltro trattato venne poi saturato con una soluzione poliuretanica, coagulato a 20°C secondo il processo ad umido, e quindi trattato con acqua calda ad una temperatura compresa tra 80 e 95°C, e spremuto.

Detta soluzione poliuretanica venne applicata ad un film di polietilene tereftalato e quindi coagulata a 20°C; il prodotto così ottenuto venne sottoposto ad un trattamento con acqua calda e poi essiccato.

Il modulo di Young della fase primaria del film poliuretanico ottenuto secondo il processo a umido ed il modulo di Young della fase primaria del film poliuretanico ottenuto secondo il processo a secco erano più o meno diversi (rispettivamente 0,196 kg/cm²



e $1,40 \text{ kg/cm}^2$), ma entrambi aderivano sul film di polietilene tereftalato e, quando vennero positivamente stirati, entrambi si staccarono. E', indesiderabile che soltanto il film poliuretano coagulato secondo il processo a umido potesse venire staccato.

Il materiale di base ottenuto venne essiccato e la sua superficie venne levigata ad alta velocità; la superficie venne resa piana e successivamente al materiale di base furono fatti aderire film poliuretani rispettivamente dello spessore di 150 micron, 100 micron, 50 micron e 30 micron.

A scopo di confronto si preparò un prodotto di controllo usando due tipi di aghi con coefficiente d'aggancio delle fibre pari a $C^2 = 15$ e $C = 8$ nello stesso modo precedente, e si valutarono la ruvidezza e la levigatezza delle superfici. Il prodotto della presente invenzione aveva ruvidezza e levigatezza superficiali notevolmente migliorate nei confronti del prodotto di controllo.

D'altra parte si preparò un altro prodotto di controllo usando una fibra poliestere caratterizzata dalla stessa restringibilità del caso senza impiego del filamento del tipo "isole in un mare", con coefficiente C d'aggancio delle fibre rispettivamente di $C^2 = 15$, $C = 8$ e $C = 1,5$, per produrre un fel-

tro che venne successivamente trattato nello stesso modo di prima. Il feltro così ottenuto venne confrontato con il prodotto della presente invenzione e la richiedente ha scoperto che la ruvidezza e la levigatezza della superficie del prodotto della presente invenzione risultarono notevolmente migliorate nei confronti dei tre prodotti di controllo.

Tra tutti i prodotti di controllo, quello ottenuto con coefficiente d'agganciamento delle fibre pari a 1,5 era migliore degli altri due.

Si dovrebbe osservare che la ruvidezza e la levigatezza della superficie del cuoio artificiale convenzionale sono molto scadenti a meno che il film superficiale abbia uno spessore compreso tra 300 e 700 micron, e che il valore commerciale di tale cuoio artificiale convenzionale è molto basso, mentre, secondo la presente invenzione, è possibile ottenere un cuoio artificiale di elevato valore commerciale anche se lo spessore del film superficiale è sottile come quello del cuoio naturale.

D'altra parte la mano, il senso dello spessore, la morbidezza e la condizione delle grinze del prodotto di questa invenzione erano tutte eccellenti.

ESEMPIO 4

In un procedimento simile a quello dell'esempio

3 venne ottenuto un tessuto feltrato composito in cui la parte anteriore dello spessore. (circa il 60%) era composta dai filamenti del tipo "isole in un mare" dell'esempio 3, mentre il rimanente 40% dello spessore, rappresentante la parte posteriore del tessuto non-tessuto, era costituito da un filamento diverso del tipo "isole in un mare", della seguente composizione:

COMPONENTE INSULARE: polietilene tereftalato contenente 4,9 moli % di acido isoftalico

COMPONENTE MARINO: polistirene preparato aggiungendo glicole polietilenico

RAPPORTO ISOLE:MARE 53:47

Per quanto concerne il coefficiente d'aggancio delle fibre, importante nell'effettuare la perforazione, si osservarono gli stessi fenomeni dell'esempio 3. Inoltre, quando la perforazione venne effettuata dal basso si usarono precauzioni in modo tale che i dentelli non potessero oltrepassare la zona mediana del tessuto di fibre dello strato superiore nella direzione del loro spessore e, quando la perforazione venne effettuata dall'alto, si fece attenzione a che i dentelli potessero raggiungere la superficie inferiore dello strato inferiore.

Come risultato si poterono ottenere una lunghezza

za ed una levigatezza superficiali eccellenti e pieghe decisamente buone, una mano corposa ed una maggior resistenza contro le variazioni di dimensione, attribuibili al miglioramento della densità della fibra.

ESEMPIO 5

Venne condotto lo stesso esperimento dell'esempio 4 usando un ago l'altezza della sezione trasversale della cui lama era rispettivamente di $0,65 \pm 0,01$ mm, $0,69 \pm 0,02$ mm e $0,74 \pm 0,03$ mm; le concavità e le convessità della superficie del prodotto erano considerevoli e la richiedente ha scoperto che esiste una limitazione relativa allo spessore della lama se paratamente al coefficiente d'agganciamento delle fibre C.

ESEMPIO 6

Un tessuto costituito delle fibre sopra descritte venne sottoposto a perforazione ad aghi usando l'ago coniugato descritto.

A scopo di confronto viene anche descritto un controllo.

FIBRA:

Componente delle isole: polietilene tereftalato
.... 50 parti

Componente del mare: polistirene (contenente
PEG 3%).... 50 parti

numero di isole: 16 (tipo alfa)

lunghezza dei tratti: 51 mm.

denaro: da 3 a 5

numero di piegheature: da 4 a 5,2 piegheature/cm

peso del tessuto: 750 g/m²

metodo impiegato per cardatura ed infaldatura
ottenere: il foglio: incrociata

AGO PER FELTRATURA CONIUGATO:

numero di estremità: 3

numero di dentelli: 3 in tutto (un dentello per
ciascun ago)

profondità di gola di
ciascun dentello: 50 micron

posizione dei dentelli: i 3 dentelli si trovavano
a 3,5 mm dall'estremità dell'ago

disposizione e metodo
d'applicazione: sostanzialmente quelli del
le figg. 17 e 22

spessore dell'ago: (al livello della lama) al
tezza della sezione trasver
sale = 490 micron

distanza tra le estre
mità degli aghi: 1850 micron

La fibra ora descritta e l'ago per feltratura co
niugato vennero impiegati per effettuare una perfo
razione con una densità pari a 1500/cm² come ago co
niugato (3 estremità d'ago), ottenendo un feltro per
forato ad aghi eccellente con spessore di 8,2 mm
(misurato usando un comparatore a quadrante di tipo
commerciale).

D'altra parte si effettuò una perforazione usando aghi per feltratura convenzionali dotati della stessa struttura degli aghi summenzionati (11 aghi) e servendosi della stessa perforatrice. Per ottenere il medesimo spessore si richiesero 5050 aghi/cm².

La richiedente ha così scoperto che la frequenza per il passaggio di un foglio umido attraverso la perforatrice era notevolmente bassa.

Venne confermato che la presente invenzione è notevolmente efficace se si tiene presente il calcolo del numero delle estremità d'aghi.

Il feltro ottenuto era eccellente come materiale di base per cuoio artificiale.

ESEMPIO 7

In un procedimento simile a quello dell'esempio 6 gli aghi per feltratura coniugati erano disposti come nella fig. 22E.

In altre parole il processo venne condotto nello stesso modo dell'esempio 6, ad eccezione del fatto che si variò a sette il numero di estremità d'ago per stelo.

Nonostante il fatto che il rendimento della perforatrice fosse identico e che la perforatrice avesse lo stesso numero di colpi, secondo la presente invenzione furono necessari 160 aghi/cm² (con 7 e-

estremità d'ago), vale a dire 700 aghi/cm² (calcolato nel prodotto convenzionale), mentre l'ago convenzionale potè effettuare soltanto un numero di perforazioni pari a 100 aghi/cm²; il feltro perforato della presente invenzione aveva la stessa stabilizzazione di un feltro convenzionale perforato di 800 aghi/cm².

Il resto della perforazione venne effettuato con un ago convenzionale e si ebbe una perforazione di 2000 aghi/cm², ottenendo un feltro eccellente e adatto per cuoio artificiale.

ESEMPIO 8

L'intreccio ad infaldatura incrociata preparato dai filamenti del tipo "isole in un mare" (essendo il polimero costituente la parte insulare polietilene tereftalato ed il polimero costituente la parte marina polistirene) venne sottoposto a perforazione ad aghi nelle condizioni date nella colonna dell'esempio 8 della tabella 1.

L'espressione "direzione" esprime il lato di ciascun ago sul quale è collocato il dentello, con il centro dei fasci di aghi come fulcro.

"Impiantato verso l'esterno" significa che quando la localizzazione del dentello è di 60 gradi, gli aghi sono impiantati nel modo mostrato nella Fig. 36A.

Il risultato è mostrato nella linea 101 della

fig. 39.

Nella fig. 39 la densità apparente rappresentata in ordinata indica il valore ottenuto misurando lo spessore del feltro prodotto con un carico di 40 gr/cm² e valutando la densità; il valore della densità mostra esattamente la condizione di penetrazione del tessuto feltrato ad aghi; la densità viene migliorata con l'aumentare dell'operazione di perforazione. (Il carico di 40 gr/cm² è inferiore al carico applicato quando lo spessore viene misurato con uno spessimetro ordinario; lo spessimetro ordinario del tipo a comparatore a quadrante non era adatto per questo scopo poichè il carico varia lungo lo spessore da misurare).

Come valore comparativo la richiedente ha determinato il risultato della perforazione condotta usando un ago per feltratura per foro su una tavola per aghi secondo il metodo convenzionale.

Di conseguenza l'ascissa della fig. 39 esprime il numero di aghi calcolato nel numero di fori della tavola per aghi dello stesso dispositivo. Un ago coniugato viene valutato come un ago. Questo significa che la densità degli aghi venne misurata sulla base dei fori, sia che la perforazione venisse effettuata con un ago, sia che fosse condotta con un nume



ro plurimo di aghi riuniti insieme in fasci in un fo-
ro della tavola per aghi.

Le condizioni del controllo 8 date nella tabel-
la 1 rappresentano il test di confronto ed i risul-
tati del test sono rappresentati dalla linea 102 nel-
la fig. 39.

Quando si raffrontano le due curve 101 e 102, si
osserva che l'effetto della perforazione della pre-
sente invenzione è decisamente eccellente.

Infatti lo stesso effetto di perforazione otte-
nuto azionando la perforatrice nove volte secondo il
metodo convenzionale può venire conseguito azionan-
do la perforatrice per sole tre volte secondo la pre-
sente invenzione.

ESEMPIO 9.

Si effettuò una perforazione ad aghi usando lo
stesso intercio del tipo "isole in un mare", nelle
stesse condizioni dell'esempio 9, controllo 9 dato
nella tabella 1.

I risultati ottenuti sono indicati dalle linee
103 e 104 della fig. 39.

E' quindi evidente che la produttività della pre-
sente invenzione è decisamente eccellente.

L'esempio 9 e l'esempio 8 sono quasi identici
per quanto riguarda l'operatività dell'inserimento

degli aghi ed il valore industriale, ed è stato quindi confermato a sufficienza che il valore industriale della presente invenzione è elevato.

Il modo dell'impiantamento degli aghi in questo esempio è identico a quello mostrato nella fig. 33. In conseguenza i dentelli sono rivolti verso l'interno.

ESEMPIO 10

Si effettuò una perforazione ad aghi sull'inteccio fibroso costituito degli stessi filamenti del tipo "isole in un mare" dell'esempio 8, nelle condizioni dell'esempio 10 date nella tabella 1, effettuando un controllo nelle condizioni del controllo 10; i risultati ottenuti sono rispettivamente indicati dalla linea 105 per l'esempio 10 e dalla linea 106 per il controllo 10 della fig. 39.

Si ottenne un feltro con struttura perforata eccellente secondo la presente invenzione e si confermò che l'effetto della perforazione della presente invenzione è molto elevato.

Infatti per quanto riguarda il dentello, si impiegò un dentello per ago ed il coefficiente d'aggancimento della fibra risultò piccolo, con conseguente uniformità dello stato perforato e levigatezza della superficie del feltro.

Per quanto riguarda il modo in cui vennero impiantati gli aghi in questo esempio, la disposizione fu quella mostrata nella fig. 35B, nella quale venne impiegato un ago cieco con lama spezzata come ago centrale. L'ago cieco venne ottenuto da un ago rotto. La tavola di pressatura era a due stadi, e si fece in modo che l'ago centrale e gli aghi periferici potessero venire pressati tanto da venire fissati.

TABELLA-1

Esempio

Condizioni per gli esperimenti	(unità)	Esem- pio 8	Con- trollo 8	Esem- pio 9	Con- trollo 9	Esem- pio 10	Cont- trollo 10
Lunghezza totale dell'ago	(mm)	88,9	88,9	88,9	88,9	76,2	76,2
Lunghezza dello stelo dell'ago	(mm)	67,8	67,8	28,1	28,1	53,2	53,2
Lunghezza della lama dell'ago	(mm)	21,1	21,1	30,0	30,0	23,0	23,0
Lunghezza della lama intermedia	(mm)	-	-	31,0	31,0	-	-
Spessore del go- mito degli aghi	(mm)	0,91	0,91	1,84	1,84	1,21	1,21
Spessore della lama (un lato)	(mm)	0,47	0,47	0,50	0,50	0,42	0,42
Spessore dello stelo	(mm)	0,91	0,91	1,84	1,84	1,21	1,21
Spessore della lama intermedia	(mm)	-	-	1,23	1,23	-	-

(Continuazione Tabella 1)

Condizioni per gli esperimenti	(unità)	Esem- pio 8	Con- trollo 8	Esem- pio 9	Con- trollo 9	Esem- pio 10	Con- trollo 10
Numero di dentelli	(-)	1	1	1	1	1	1
Posizione dei den- telli (dall'estre- mità)	(mm)	6,35	6,35	4,0	4,0	6,35	6,35
Localizzazione dei dentelli	(°)	60°	60°	180°	180°	180°	180°
Lunghezza del gomito	(mm)	4,0	4,0	5,2	5,2	5,5	5,5
Lunghezza della gola	(mm)	0,65	0,65	0,6	0,6	0,75	0,75
Profondità della gola	(mm)	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05
Numero di fasci di aghi		3	1	3	1	3	1
Direzione del dentel- lo (la direzione di apertura dell'estre- mità è positiva)		Posi- tiva	Posi- tiva	Posi- tiva	Posi- tiva	Posi- tiva	Posi- tiva
Direzione del dentello		verso l'este- mo		verso l'in- terno		verso l'in- terno	
Numero di aghi ciechi		0	-	-	-	1	-
Posizione dell'ago cieco		0	-	-	-	Cen- trale	-
Diametro del foro della tavola per aghi	(mm)	2,0	0,92	4,0			
Diametro del foro della piastra stag- natrice	(mm)	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0

(Continuazione Tabella 1)

Condizioni per gli esperimenti	(unità)	Esem pio 8	Con- trollo 8	Esem pio 9	Con- trollo 9	Esem pio 10	Con- trollo 10
Diametro del foro della piastra di fondo	(mm)	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Ampiezza della corsa	(mm)	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
Frequenza della corsa	(CPm)	200	200	200	200	200	200
Velocità del tessuto	mm/min	480	480	480	480	480	480
Peso del tessuto	g/m ²	650	650	650	650	650	650
Densità dei fori della tavola per l'aghi	(fori/cm ²)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Caratteristiche del materiale grez- zo: finezza (d)		4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Numero di pieghe- tature (filamenti del tipo "isole in un mare")		13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1
Grado delle pie- ghettature		16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
Lunghezza dei tratti (mm)		51	51	51	51	51	51
Rapporto tra costi- tuenti insulari e marino	(PET/PSt)	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50

* PET è polistilene tereftalato

** PSt è polistirene

ESEMPIO 11

Poliestere fiocco (3d x 76 mm) e nylon fiocco (5d x 51 mm) vennero costituiti in un intreccio a foglio impiegando un'intrecciatrice irregolare, per poi effettuare una perforazione ad aghi sull'intreccio fibroso ottenuto, nelle stesse condizioni dell'esempio 8, 9 e 10.

Come risultato, riunendo in fascio 3 aghi, questi si dimostrarono tre volte più efficaci del caso in cui venne impiegato un ago singolo e, riunendo in fascio 7 aghi (essendo uno di detti 7 aghi un ago cieco), questi si dimostrarono sei volte più efficaci del caso in cui si impiegò un ago solo.

Il tessuto feltrato ad aghi ottenuto era idoneo per l'impiego come feltro per cuoio artificiale di tipo vellutato, o come feltro per cuoio artificiale con superficie zigrinata, ed anche come feltro per tappeti, cappelli, coperte, parti per pianoforte, o come feltro per capi di vestiario, come pure in qualità di filtro, materiale di riempimento, materiale isolante termico, materiale di rinforzo ed assorbente acustico.

ESEMPI 12 - 18

Condizioni

per gli

esperimenti

(unità) - 12

13

14

15

16

17

18

Lunghezza totale

dell'ago

(mm)

38,9

38,9

76,2

76,2

76,2

76,2

76,2

Lunghezza dello

stelo dell'ago

(mm)

28,6

28,6

28,6

28,6

53,2

28,6

28,6

Lunghezza della

lama dell'ago

(mm)

31,9

31,9

31,9

31,9

23,0

31,9

31,9

Lunghezza della

lama intermedia

(mm)

28,4

28,4

28,4

28,4

-

28,4

28,4

Spessore del go-

mito degli aghi

(mm)

0,91

1,84

1,21

0,91

-

0,91

0,91

Spessore della

lama (un lato)

(mm)

0,47

0,50

0,42

0,47

1,42

0,47

0,47

Spessore dello

stelo

(mm)

0,91

1,84

1,21

0,91

1,21

0,91

0,91

Spessore della

lama intermedia

(mm)

-

1,23

-

-

-

-

-

Numero di dentelli

9

9

9

9

1

2

3

Distanza tra fila

e fila di dentelli

(mm)

2,11

2,11

2,11

2,11

-

-

-

Posizione dei den-

telli (da estremi-

tà ad estremità)

(mm)

6,35

6,35

6,35

6,35

6,35

6,35

6,35

Localizzazione

dei dentelli

(°)

60°

60°

60°

60°

180°

60°

60°

180°

180°

180°

180°

-

300°

180°

300°

300°

300°

300°

-

-

300°

Lunghezza del

gomito

(mm)

5,5

5,5

5,5

5,5

5,5

5,5

5,5

Lunghezza della

gola

(mm)

-

-

-

-

0,75

-

-

(Continuazione es. 12 - 13)

[illegible]

Condizioni per gli esperimenti		(Continuazione es. 12 = 18)						
	(unità)	12	13	14	15	16	17	18
Fibra		Isole in un mare	Polie stere	Isole in un mare	Isole in un mare	Isole in un mare	Isole in un mare	Isole in un mare
Grado delle pieghettature		16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
Lunghezza dei tratti	(mm)	51	51	51	51	51	51	51
Rapporto tra costi tuenti insulari e marino	(PET/PSt)	50/50	-	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
Densità degli aghi (numero/cm ²)		380	390	1200	780	300	2000	2000
Densità del feltro (g/cm ²)		0,15	0,165	0,14	0,165	0,10	0,115	1,132
Densità degli aghi	(numero/cm ²)				2000	1000		
Densità del feltro (g/cm ²)					0,175	0,116		

Le figg. 40 e 41 mostrano il pezzo di connessione degli aghi 112 per aghi coniugati per feltratura secondo questa invenzione. Il pezzo di connessione degli aghi è costituito di materiale resinoso e possiede fori 115 nei quali si inseriscono gli aghi, e coste 113 sulla sua periferia. Il pezzo di connessione è fissato nel foro di inserimento degli aghi di una tavola per aghi. Il pezzo di connessione è raccordato conicamente dalla cima al fondo. La fig. 42 mostra un altro pezzo di connessione dotato di

fori 115 infila, essendo ciascun foro collegato nel senso della lunghezza.

La fig. 43 illustra un pezzo di connessione simile a quello mostrato nella fig. 42, salvo il fatto che la parte superiore del pezzo di connessione è tagliata via per l'incassatura dei gomiti degli aghi. Le figg. 44 e 45 illustrano altri pezzi di connessione anch'essi preferibilmente costituiti di resine.

Questo pezzo di connessione 112 ha fori per l'inserzione degli aghi 115 e ciascun foro si apre sulla periferia del pezzo di connessione e costituisce una fenditura 116.

Il pezzo di connessione mostrato nella fig. 45 ha una parte tagliata sulla cima per l'incassatura del gomito degli aghi.

I pezzi di connessione summenzionati sono molto utili per fissare un ago per feltratura coniugato sulla tavola per aghi che normalmente è costituita di metallo, ad esempio di alluminio.

La fig. 46 mostra un anello coniugato per feltratura che è dotato di un gomito 87 con sezione trasversale non-circolare. Ciascuna faccia piana dei gomiti è posta di fronte all'altra ed è posta nei fori per la fissazione degli aghi 84 di una tavola

per aghi. Sono altresì possibili varie altre modificazioni ed adattamenti.

RIVENDICAZIONI:

1. Tessuto feltrato costituito di una molteplicità di fibre intrecciate, caratterizzato dal fatto che quantità sostanziali di fibre vengono dislocate e penetrate ad opera delle fibre di base, tutte sostanzialmente orientate nella stessa direzione, e caratterizzato inoltre dal fatto che almeno il 60% circa delle fibre penetranti sono fibre individuali od in gruppi costituiti da 2 a 3 fibre.
2. Tessuto feltrato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la fibra è costituita di una pluralità di filamenti singoli separati l'uno dall'altro in un materiale solido.
3. Tessuto feltrato secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il materiale solido è polistirene.
4. Prodotto artificiale caratterizzato dal fatto che comprende un tessuto feltrato secondo la rivendicazione 2, sostanzialmente saturo di poliuretano.
5. Ago per feltratura caratterizzato dal fatto che comprende una lama e dei dentelli, essendo il coefficiente di agganciamento delle fibre di tutti i dentelli forniti sulla lama inferiore a 3, ed es-

sendo la distanza in larghezza della sezione trasversale laterale della lama compresa all'incirca tra 0,30 e 0,54 mm.

6. Ago per feltratura secondo la rivendicazione ~~5~~, caratterizzato dal fatto che detta distanza è compresa tra circa 0,38 e 0,51 mm.

7. Ago per feltratura caratterizzato dal fatto che possiede una lama e dei dentelli su detta lama, avendo detto ago un coefficiente di agganciamento delle fibre relativo ai dentelli inferiore a 3, essendo la sezione trasversale della lama sostanzialmente un triangolo equilatero, ed essendo l'altezza del triangolo compresa tra circa 0,28 e 0,61 mm.

8. Ago per feltratura secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che l'altezza di detto triangolo è compresa tra circa 0,35 e 0,56 mm.

9. Ago per feltratura secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che il numero di dentelli presenti sulla lama è pari a uno.

10. Ago per feltratura secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il numero di dentelli presente sulla lama è pari a uno.

11. Metodo per la produzione di un tessuto feltrato, caratterizzato dal fatto che una pluralità di fibre viene fornita secondo una disposizione sostan



zionalmente unidirezionale e viene in generale perforata trasversalmente con un ago secondo la rivendicazione 5, con una densità di aghi variabile da circa 200 a 12000.

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che la distanza trasversale della lama dell'ago è secondo quanto specificato nella rivendicazione 6, variando la densità degli aghi da circa 200 a 12000.

13. Ago per feltratura coniugato caratterizzato dal fatto che più di due aghi per feltratura sono riuniti in fascio su un supporto comune in modo tale che la distanza tra le punte degli aghi sia compresa tra circa 300 e 5000 micron, essendo il numero di dentelli su un ago per feltratura compreso tra 1 e 3.

14. Ago per feltratura coniugato secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detta distanza è compresa tra circa 900 e 3500 micron.

15. Telaio per feltratura caratterizzato dal fatto che possiede aghi disposti in modo da penetrare in una molteplicità di fori praticati in una piastra e sistemati in modo da accogliere una pluralità di fibre generalmente orientate in senso unidirezionale, ed un dispositivo per far compiere a detti aghi un movimento relativo entro e fuori da dette fibre

ed attraverso detti fori, e caratterizzato dal fatto che gli aghi sono riuniti in fascio come gruppi di aghi e che la distanza tra il lato esterno di detti aghi in fasci e la superficie della parete del foro per aghi è compresa tra circa 2 e 5 mm., ed inoltre caratterizzato dal fatto che un fascio di aghi comprende da 2 a 20 aghi per feltratura.

16. Ago coniugato secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che il coefficiente d'aggancio delle fibre di tutti i dentelli presenti sulla lama dell'ago per feltratura è inferiore a 3, che la sezione trasversale laterale della lama ha sostanzialmente la forma di un triangolo equilatero, e che l'altezza di detto triangolo è compresa tra circa 0,28 e 0,61 mm.

17. Telaio per aghi per feltratura caratterizzato dal fatto che è dotato di un ago per feltratura secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che il coefficiente di aggancio delle fibre di tutti i dentelli presenti sulle lame degli aghi riuniti a fasci è inferiore a 3, che la sezione laterale trasversale delle lame è sostanzialmente un triangolo equilatero, e che l'altezza di detto triangolo è compresa tra circa 0,28 e 0,61 mm.

18. Ago per feltratura caratterizzato dal fatto

che possiede uno stelo a gomito ed una lama, essendo la sezione trasversale della lama sostanzialmente un triangolo equilatero, e caratterizzato dal fatto che detta lama ha un dentello presente su almeno un lato di detto triangolo equilatero, essendo detto dentello orientato sostanzialmente in direzione coincidente con quella dello stelo a gomito.

19. Ago per feltratura coniugato caratterizzato dal fatto che comprende un supporto ed una molteplicità di aghi sostanzialmente paralleli montati su detto supporto ad intervalli, essendo la distanza tra detti aghi compresa tra 300 e 5000 micron.

20. Ago secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detta distanza è compresa tra 900 e 3500 micron.

21. Ago secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detti aghi hanno lunghezze diverse.

22. Ago secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che il numero degli aghi è compreso tra 2 e 20.

23. Ago secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che il numero degli aghi è compreso tra 2 e 7.

24. Ago secondo la rivendicazione 19, caratterizzato

zato dal fatto che il numero degli aghi è compreso tra 2 e 4.

25. Tavola per aghi di una perforatrice di fibre, caratterizzata dal fatto che comprende una tavola sulla quale viene montata una molteplicità di aghi coniugati intervallati, essendo ciascun ago definito secondo la rivendicazione 19.

26. Perforatrice ad aghi coniugati per feltratura caratterizzata dal fatto che possiede una coppia di piastre d'arresto delle fibre, perforate per consentire la penetrazione degli aghi nelle fibre, e caratterizzata dal fatto che ha una tavola per aghi definita secondo la rivendicazione 25, ed un dispositivo alternativo per determinare un movimento alternativo tra dette tavole per aghi e dette piastre di arresto delle fibre, onde determinare la penetrazione di detti aghi in dette fibre.

27. Perforatrice secondo la rivendicazione 26, caratterizzata dal fatto che possiede tavole per aghi intervallate opposte e sostanzialmente parallele, essendo ciascuna di esse dotata di aghi diretti verso dette piastre e verso l'altra tavola, delle quali almeno una è secondo quando definito nella rivendicazione 25.

28. Perforatrice secondo la rivendicazione 27,

caratterizzata dal fatto che gli aghi di ciascuna tavola sono allineati con gli stessi fori in dette piastre.

29. Perforatrice secondo la rivendicazione 27, caratterizzata dal fatto che gli aghi di ciascuna tavola sono allineati con fori differenti in dette piastre.

30. Perforatrice secondo la rivendicazione 27, caratterizzata dal fatto che detto dispositivo alternativo è collegato, in modo da spostare le piastre d'arresto delle fibre verso le tavole per aghi, per poi allontanarle da esse.

per incarico
Studio Tec. Brevettuale
INTERPATENT

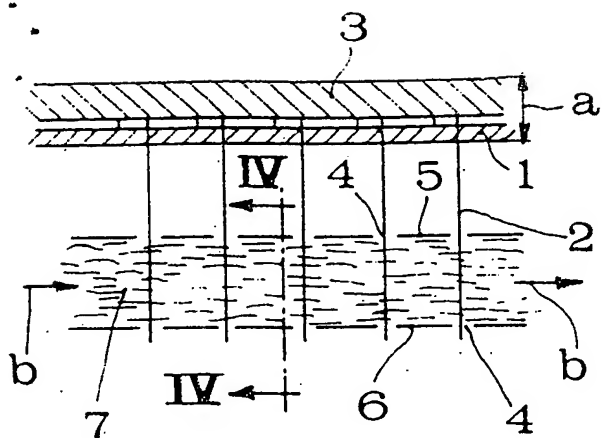


FIG. 1

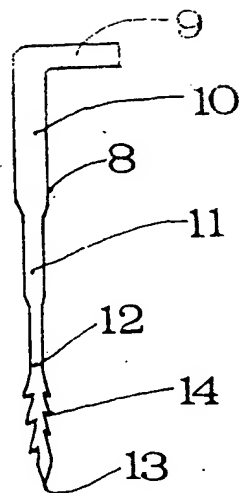


FIG. 2

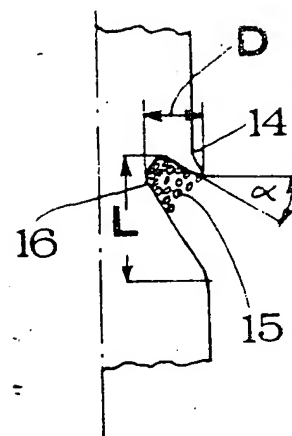


FIG. 3

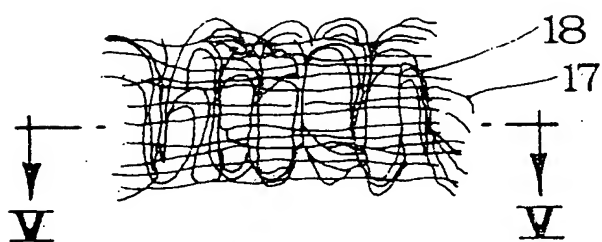


FIG. 4

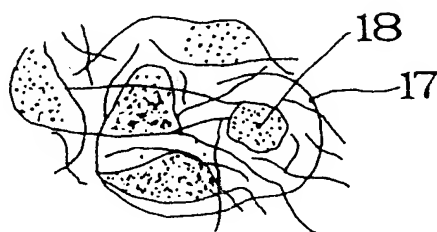


FIG. 5

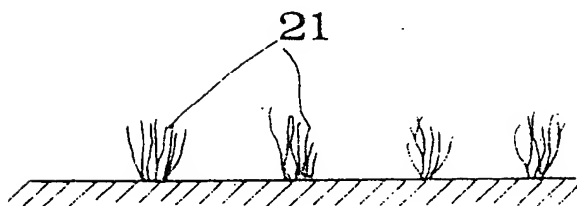


FIG. 7

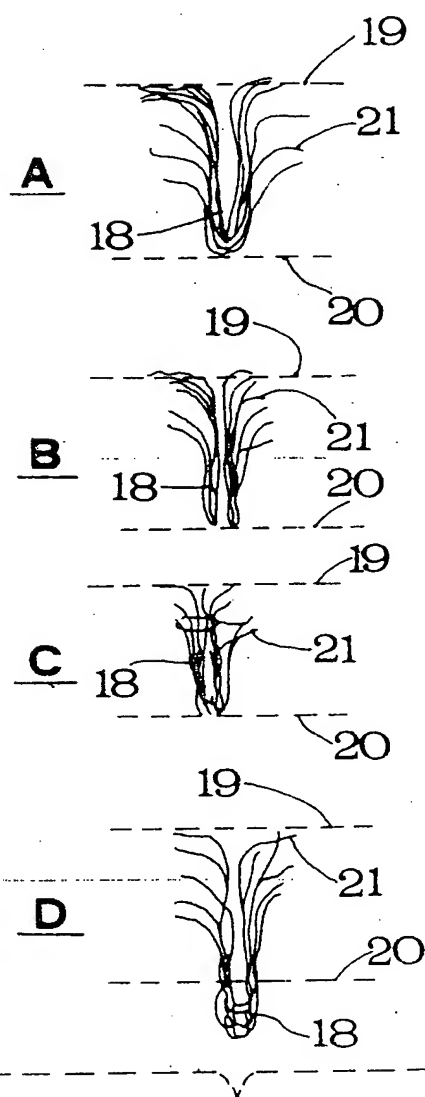


FIG. 6

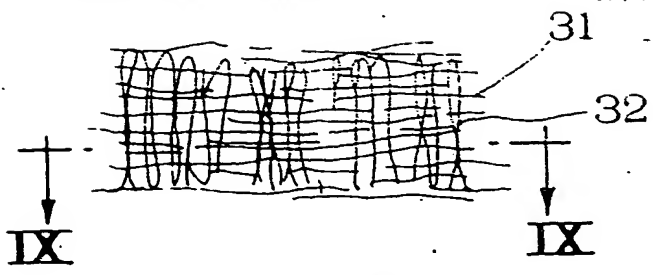


FIG. 8

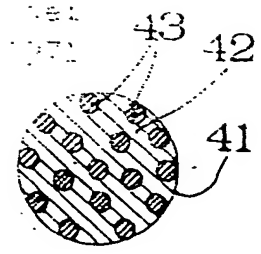


FIG. 12

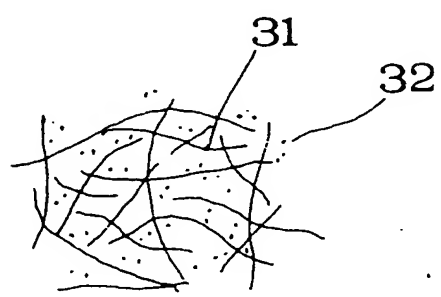


FIG. 9

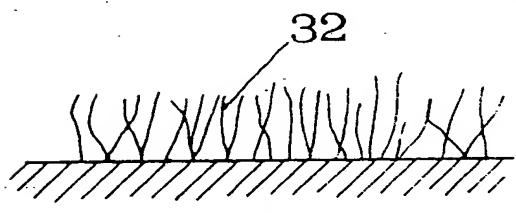


FIG. 11

FIG. 13

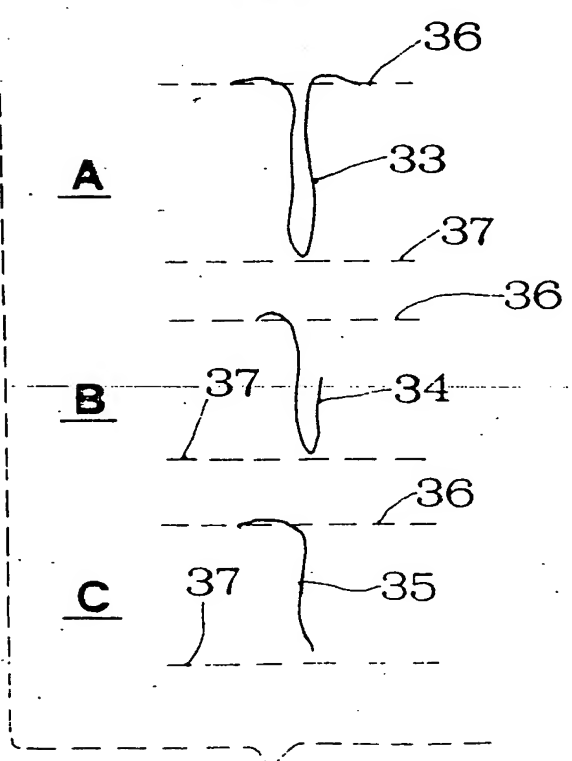
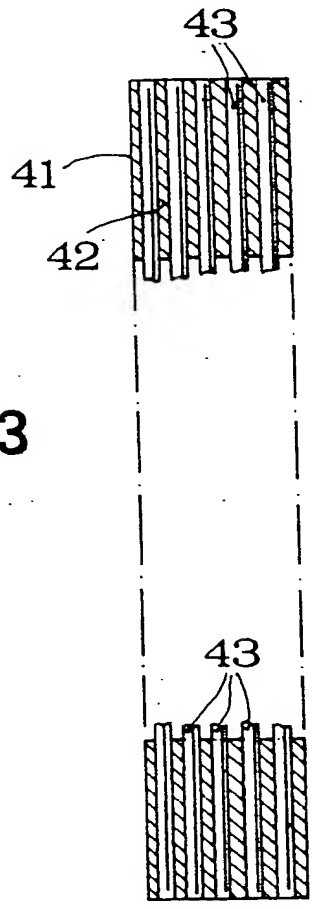


FIG. 10

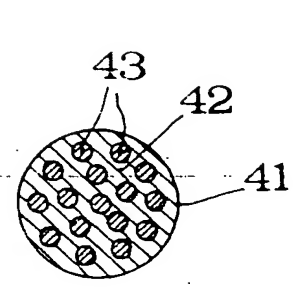


FIG. 14

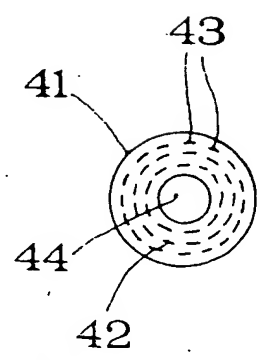


FIG. 15

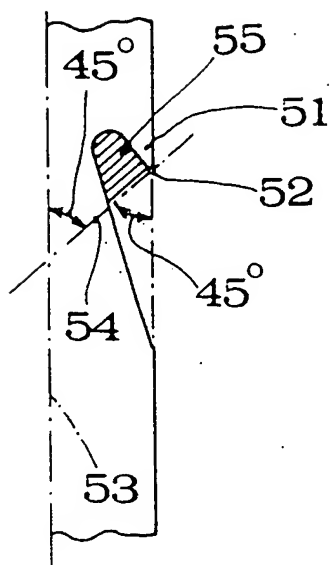


FIG. 16

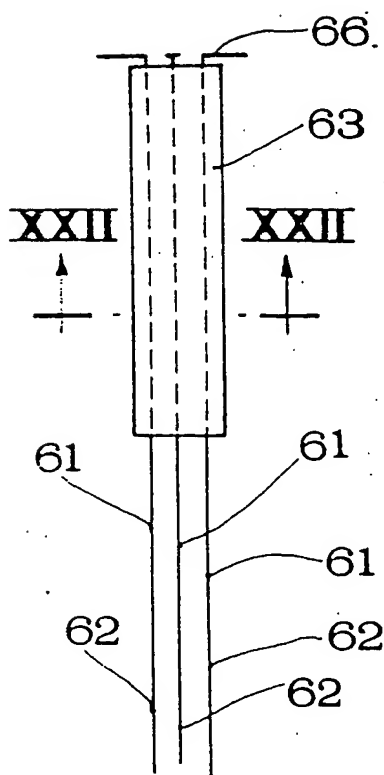


FIG. 17

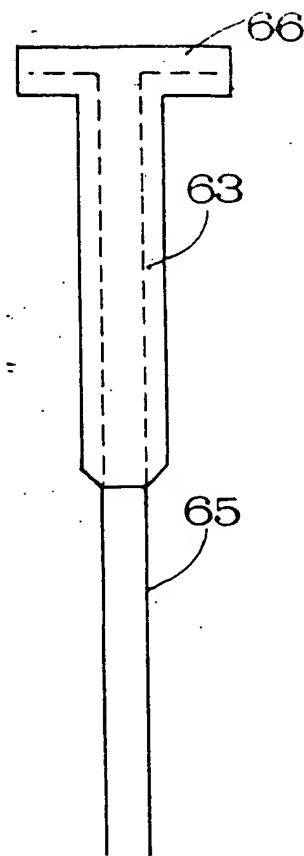


FIG. 18

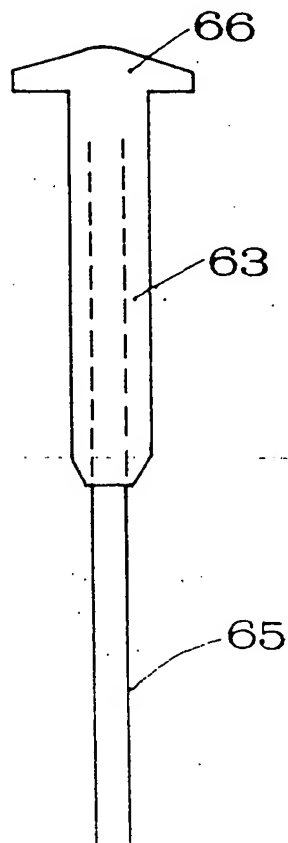


FIG. 19

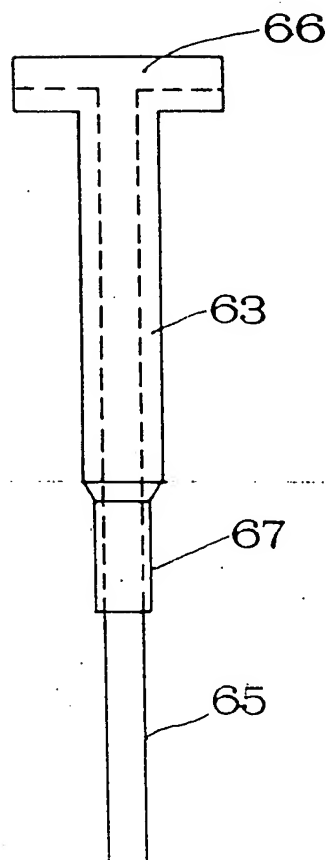


FIG. 20

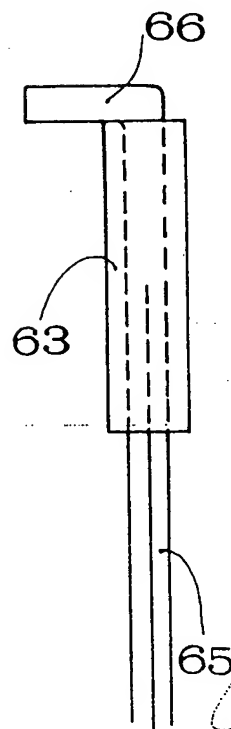


FIG. 21

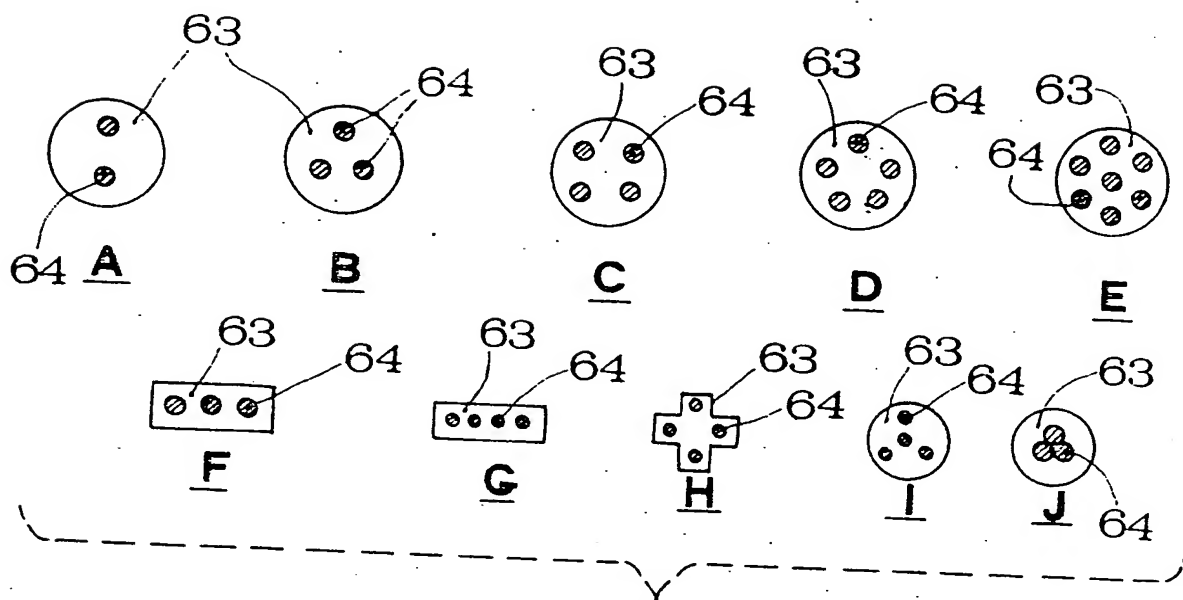


FIG. 22

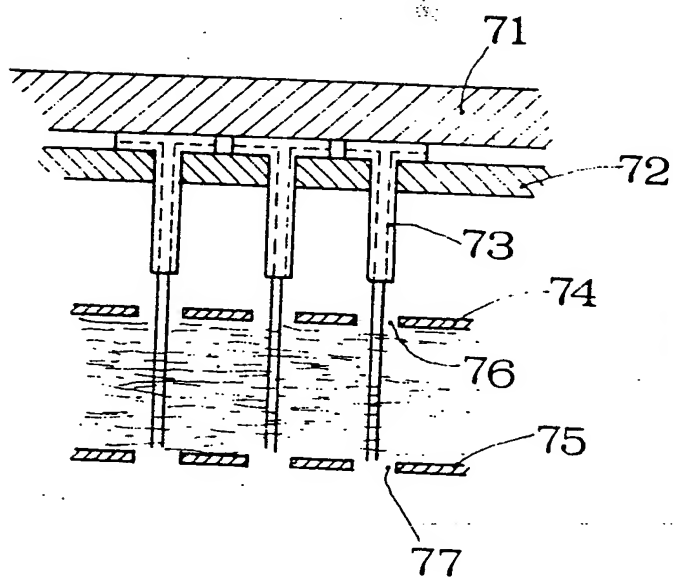


FIG. 23

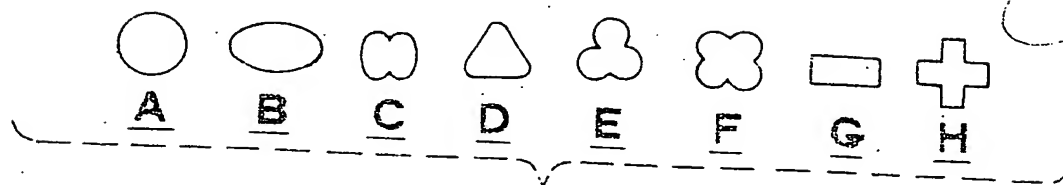


FIG. 30

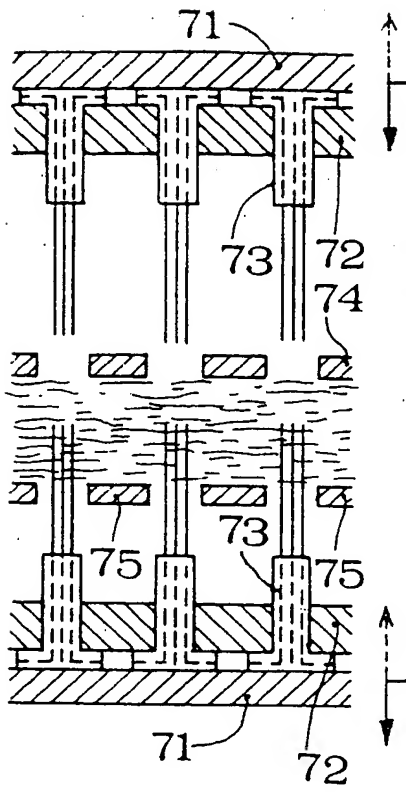


FIG. 24

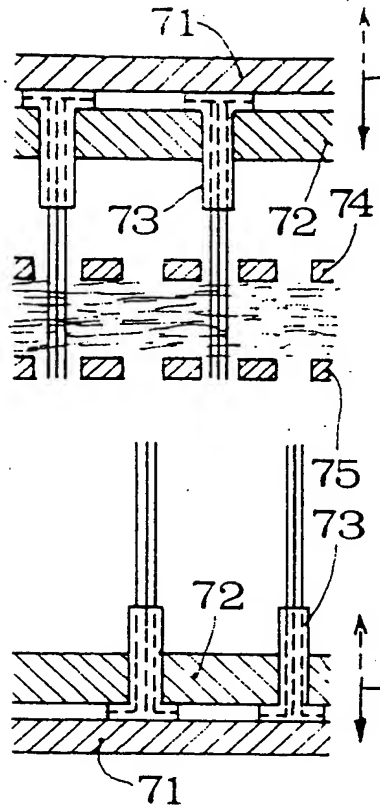


FIG. 25

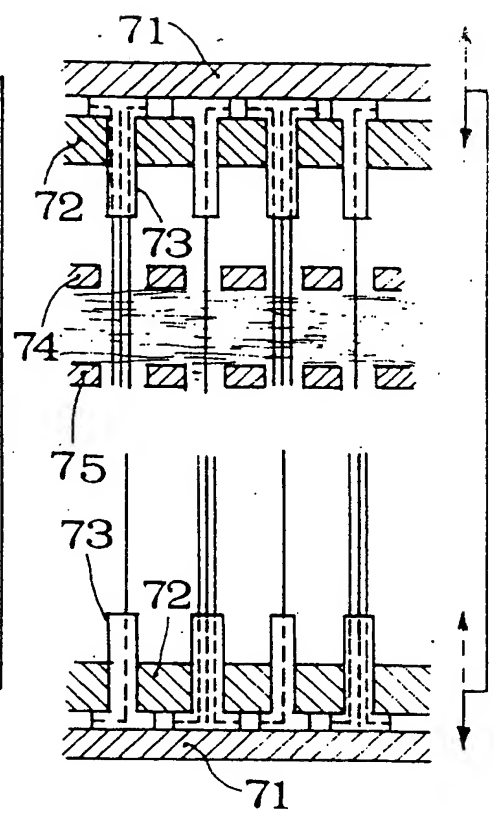


FIG. 26

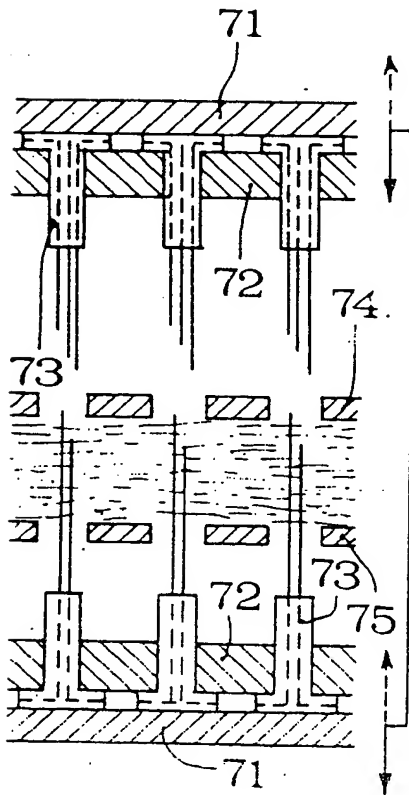


FIG. 27

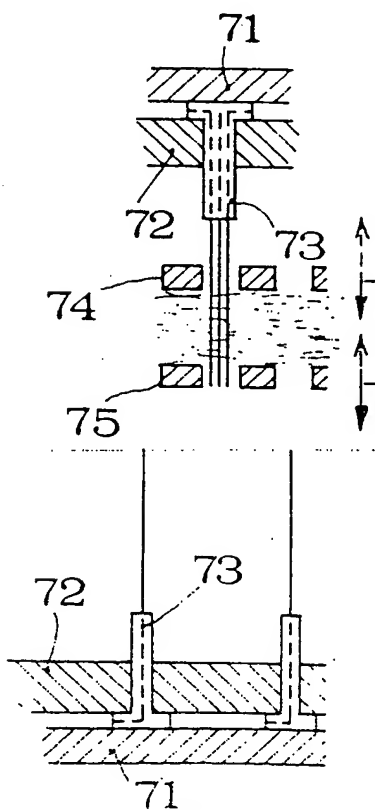


FIG. 28

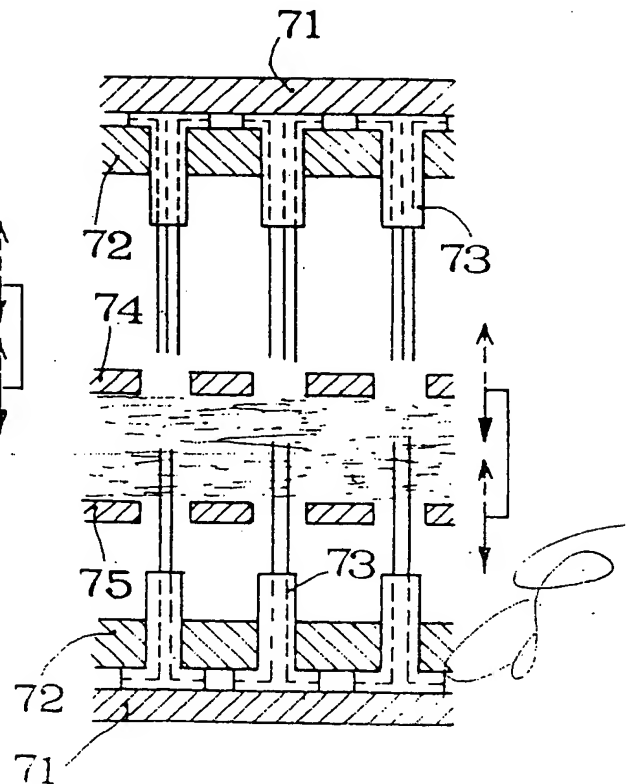


FIG. 29

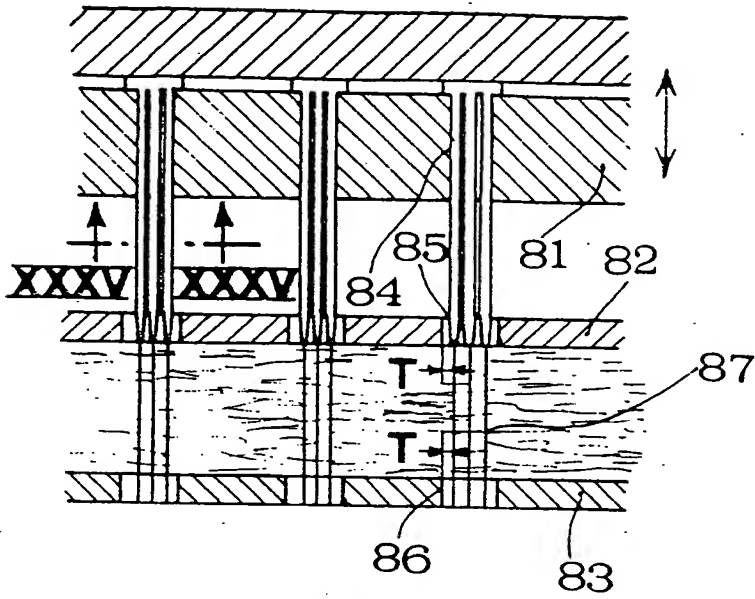


FIG. 31

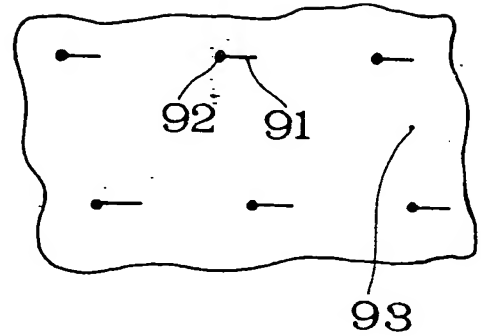


FIG. 32

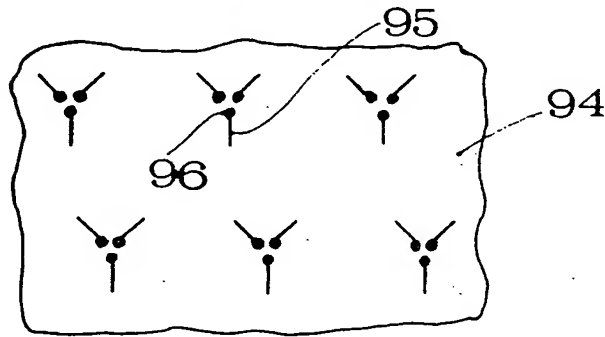


FIG. 33

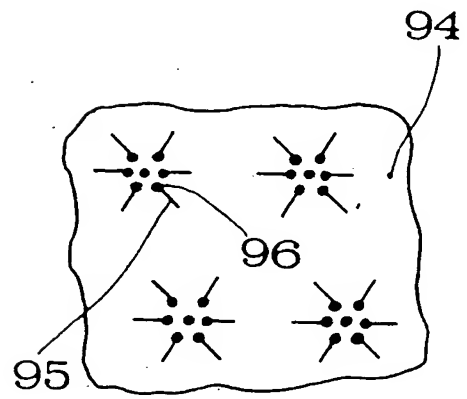
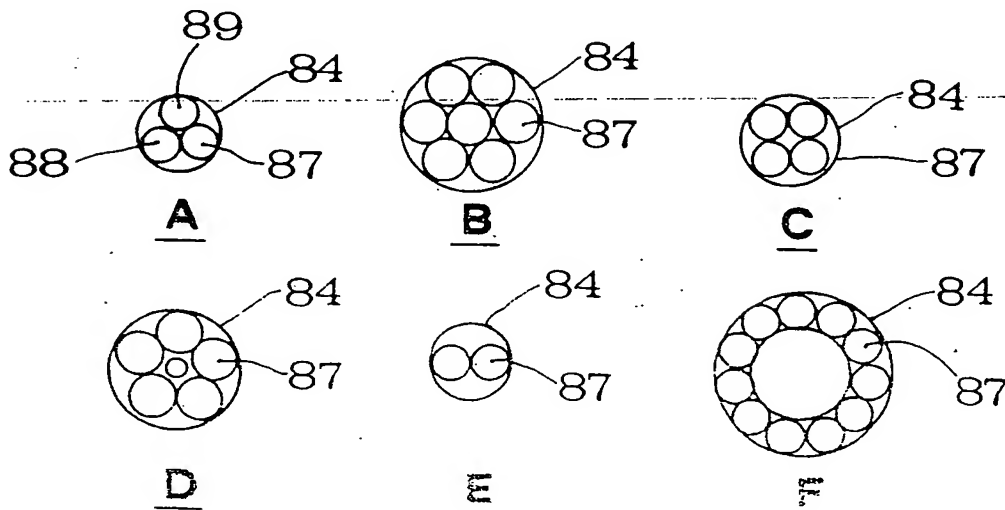


FIG. 34



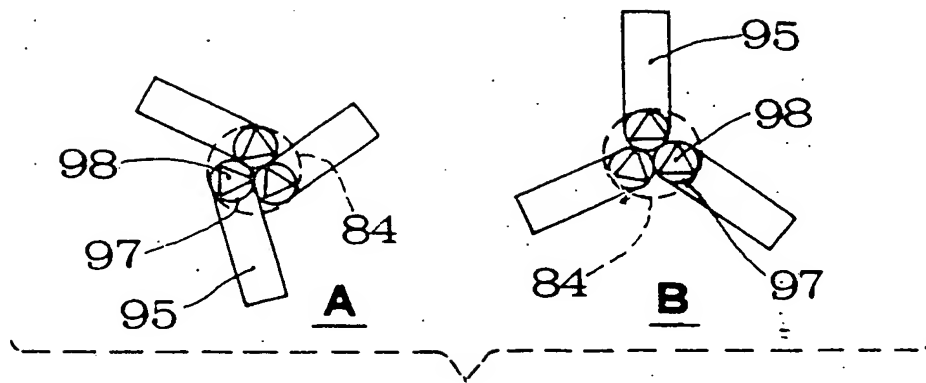


FIG. 36

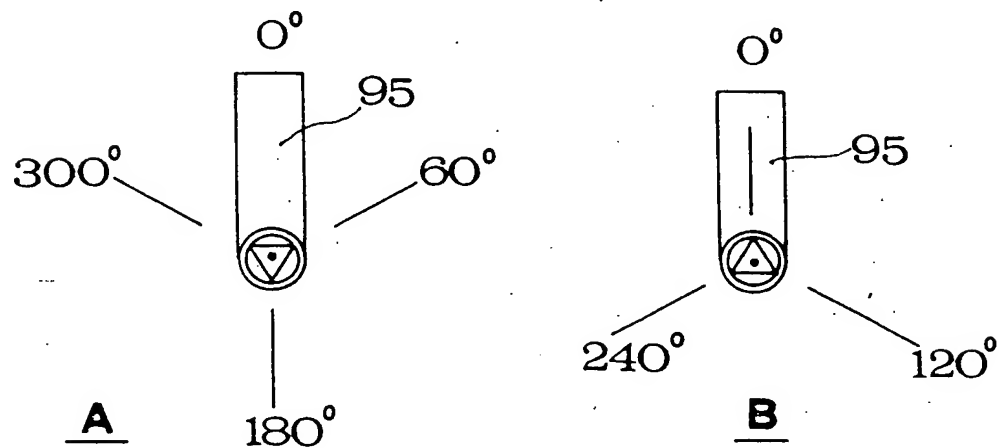


FIG. 37

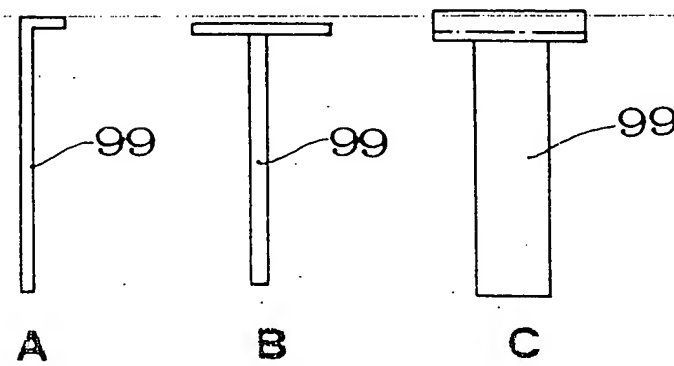


FIG. 38

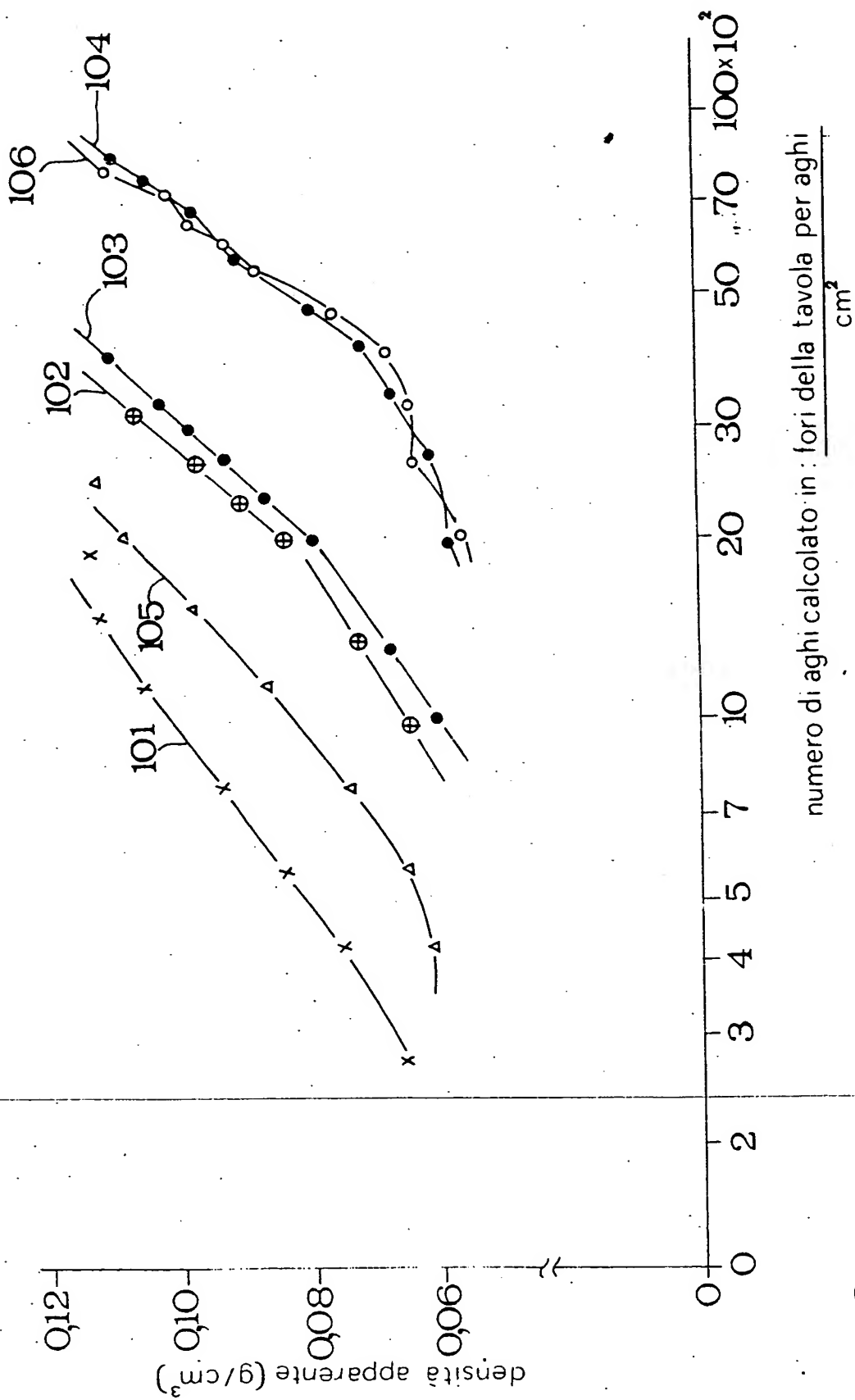


FIG. 39

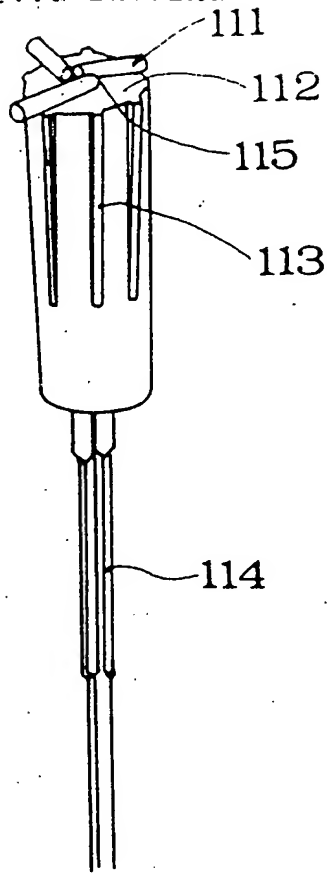


FIG. 40

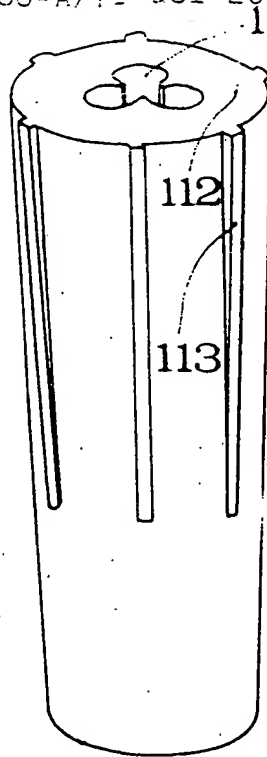


FIG. 41

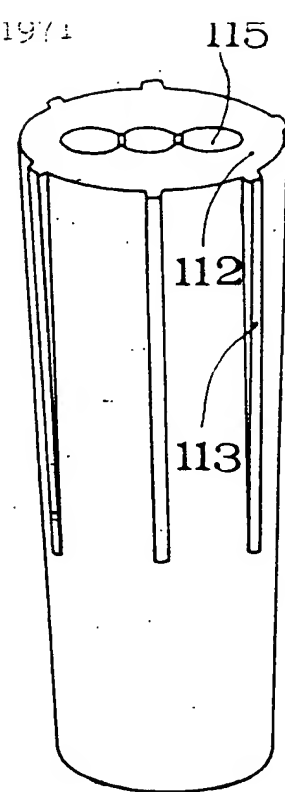


FIG. 42

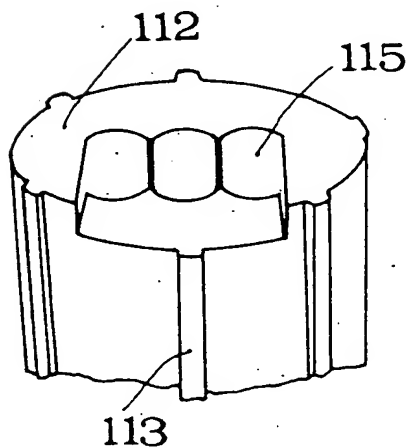


FIG. 43

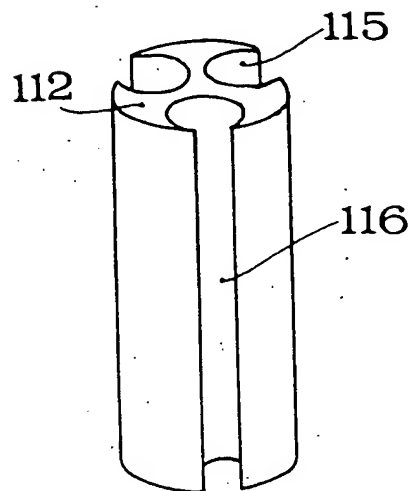


FIG. 44

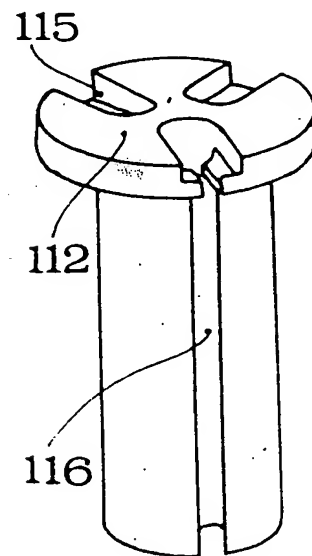
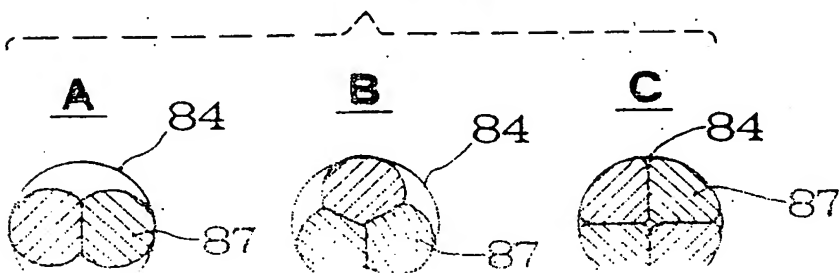


FIG. 45

FIG. 46



[Handwritten signature]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)